XA
.N593

v. 14
1916-17

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA SALUTE POPULIQUE
1891

LIBRARY

ANNALI

DI

BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

VOLUME QUATTORDICESIMO

CON VI TAVOLE

E VARIE FIGURE NEL TESTO

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

—

1917

ANNALI

DI

BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

VOLUME QUATTORDICESIMO

CON VI TAVOLE

E VARIE FIGURE NEL TESTO

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1917

INDICE PER AUTORI

ACQUA C. e JACOBACCI V. — *Esperienze sull'assorbimento artificiale dei liquidi nelle piante per mezzo delle parti aeree*, pag. 33.
BACCARINI P. — *Funghi etiopici*, pag. 117.
BONGINI V. — *Che cosa sia la « Cardamine Ferrarii Burnat »* (Tav. I), pag. 101.
CAMPANILE G. — *Ricerche intorno ai nitrati della Sulla (Hedysarum coronarium) e di altre Leguminose*, pag. 49.
CORTESI F. — *Su alcune forme di Orchidacee romane*, pag. 41.
— — *Studi critici sulla flora di Monte Terminillo e dell'Appennino centrale*, pag. 163.
— — e TOMMASI G. — *L'Henna*. Ricerche botaniche e chimiche, pag. 1.
LONGO B. — *Note di partenocarpia*, pag. 29.
— — *Ricerche su la poliembrionia* (con figure nel testo), pag. 151.
— — *La « Viola di S. Fina » di S. Giminiano*, pag. 179.
MATTIROLO O. — Filippo Vallino, pag. 187.
PANTANELLI E. — *A proposito delle mie ricerche sulla concentrazione del liquido circolante nei terreni libici*, pag. 43.
PETRI L. — *Le galle del « Capparis tomentosa » Lam. prodotte dalla « Discella Capparidis* Pat. et Har., (con figure nel testo) (Tav. VI) pag. 141,
PIERPAOLI I. — *Ricerche anatomiche, istologiche ed embriologiche sulla « Potoria calabrica » Pers.* (Tav. II-V), pag. 83.
Riviste, pag. 76, 109, 193.
Bibliografie, p. 181.
Notizie, p. 81

Il fascicolo 1°, pag. 1 - 82 fu pubblicato il 10 marzo 1916.
» 2°, » 83 - 116 » » 30 dicembre 1916.
» 3°, » 117 - 208 » » 30 agosto 1917.

Vol. XIV. [pubblicato il 10 Marzo 1916] Fasc. 1°.

Prezzo del presente fascicolo: L. 5,50.

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE.

Cortesi F e Tommasi G. — *L'Henna.* Ricerche botaniche e chimiche, pag. 1.
Longo B. — *Note di partenocarpia*, pag. 29.
Acqua C. e Jacobacci V. — *Esperienze sull'assorbimento artificiale dei liquidi nelle piante per mezzo delle parti aeree*, pag. 33.
Cortesi F. — *Su alcune forme di Orchidacee romane*, pag. 41.
Pantanelli E. — *A proposito delle mie ricerche sulla concentrazione del liquido circolante nei terreni libici*, pag. 43.
Campanile G. — *Ricerche intorno ai nitrati della Sulla (Hedysarum coronarium) e di altre Leguminose*, pag. 49.
Riviste, pag 76.
Notizie, pag. 81.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1916

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

NB. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta. R. Istituto Botanico, Panisperna 89-B. — ROMA.

L'HENNA

Ricerche botaniche e chimiche

di F. Cortesi e G. Tommasi (1)

I. Ricerche botaniche. — Notizie sistematiche e descrizione della pianta — Distribuzione geografica — Descrizione delle foglie — Caratteri microscopici — Nomi volgari della pianta — Usi — Costituenti normali del prodotto commerciale. Sofisticazioni — Sistema di coltura in Tripolitania e notizie commerciali.

II. Ricerche chimiche. — Analisi immediata — Saggi sull'estratto acquoso delle foglie e dei rami — Prove di colorazione — Materia colorante delle foglie — Saggi sulla materia colorante pura — Prove di tintura.

(1) Le ricerche botaniche sono state eseguite dal prof. F. Cortesi, le chimiche dal prof. G. Tommasi.

I. — RICERCHE BOTANICHE

1. — Notizie sistematiche e descrizione della pianta.

La pianta che fornisce il prodotto comunemente conosciuto col nome di Henna o di Henné, e con questi nomi viene anche designata la pianta stessa, è stata dai botanici chiamata *Lawsonia inermis* L. ed appartiene alla famiglia delle *Lythraceae*.

Il nome generico di *Lawsonia* è stato da Linneo istituito nella prima edizione del suo *Genera plantarum* (1), in onore di John Lawson, medico inglese che nel 1709 pubblicò un libro intorno ad un viaggio da lui fatto alle isole Caroline (2), ricco di osservazioni scientifiche ed in particolar modo di notizie botaniche: Adanson (3) più tardi dette a questo genere il nome di *Alkanna* ed alcuni anni dopo Gaertner (4) lo chiamò *Alcanna*. Ad ogni modo per un complesso di ragioni, fra cui principalissima è la priorità, secondo le leggi della terminologia botanica moderna il nome da accettarsi è quello linneano di *Lawsonia*.

Il nome generico di Adanson: *Pontaletsje* (5) che secondo lo *Index Kewensis* (6) dovrebbe riferirsi a *Lawsonia*, Koehne (7) giustamente opina che si debba attribuire alla pianta chiamata *Hedyotis Lawsoniae* Wight ed Arn. delle Indie orientali, che è profondamente differente ed appartiene alla famiglia delle *Rubiaceae*.

Linneo (8) nel gen. *Lawsonia* aveva distinto due specie: *L. inermis* e *L. spinosa*; però la distinzione di queste due specie oggi non è possibile, poichè è noto che la differenza si manifesta solo con l'età della pianta; infatti mentre questa, nello stato giovanile, è inerme, quando è adulta indurisce l'apice dei rami e questo le conferisce un aspetto spinescente. Lamarck (9) ha chiamato questa pianta più tardi col nome di *Lawsonia alba*.

(1) *Gen. plant.*, ed. I, p. 111, 1737.
(2) *A new voyage to Carolina*, 1709.
(3) *Fam.*, II, p. 414, 1763.
(4) *De fructibus*, II, p. 133, tab. 110, 1791.
(5) *Fam.*, II, p. 159, 1763.
(6) *Ind. Kewens.*, III, p. 44.
(7) *Lythraceae* in Engler's Pflanzenreich., Heft 17, 1903, p. 272, fig. 59.
(8) *Sp. plant.*, ed. I, p. 349.
(9) *Encicl.*, III, p. 106.

Il nome di *Lawsonia purpurea* (1) da lui creato non deve essere riferito a questa specie, bensì alla *Hedyotis Lawsoniae* W. ed Arn., che, come abbiamo sopra detto, è pianta diversissima, appartenente ad altra famiglia. La *Lawsonia* descritta col nome di *falcata* da Loureiro (2) secondo Wight ed Arnott (3) e secondo quanto riferisce Koehne (4) deve attribuirsi ad una specie di *Solanum*. I nomi di *Lawsonia coccinea* Smith in Rees Cycl., XX, n. 3, e di *L. falcifolia* Stokes, Bot. mat. med., II, 1812, p. 364, che l'*Index Kewensis* riferisce con dubbio come sinonimi a *L. alba* Lamarck, con tutta probabilità debbono invece riportarsi ad altre piante e perciò sono da escludersi.

L' *Index Kewensis* accetta come nome specifico quello di Lamarck, *L. alba*, e ad esso riferisce come sinonimo tutti gli altri nomi: similmente fa De Candolle (5), e di questa opinione sono pure tutti gli altri autori francesi; invece il Koehne (6) ha adottato il nome linneano e più antico di *L. inermis* in senso più ampio, riportando a questo gli altri nomi come sinonimi, e mi sembra che per ragioni di priorità questo procedimento sia il più giusto. Quindi la sinonimia di questa pianta verrebbe così stabilita:

GEN. LAWSONIA L.

Linn., Gen. pl., 1737, 111; Sp. pl., 1753, 349; DC., Prodr., III, 1828, 90; Endl., Gen., 1840, 1202; Hook f. in Benth et Hook., Gen. pl., 1867, 782; Koehne, Engl. Bot. Jahrb., IV, 1883, 36; Lythraceae, 1903, 270.

Lawsonia Juss. Gen., 1789, 331.

Alkanna Adans., Fam. II, 1763, 444.

Alkanna Gaertner Fruct., II, 1791, 133, t. 110, non Ledeb.

Casearia Spreng. Pug., II, 1815, 116, non Jacq.

Rotantha Bak. Journ. Linn., Soc. XXV, 1890, 117.

LAWSONIA INERMIS L. (sens. ampl.), Sp. pl. ed. I, 1753, 349. Koehne, Engl. Bot. Jahrb., IV, 1883, 36, Lythraceae, 1903, 270.

L. spinosa L., l. cit., non Lour.

(1) Op. cit., III, p. 107.

(2) *Fl. Cochinch.*, I, p. 282.

(3) *Prodr.*, I, p. 307.

(4) *Engl. Bot. Jahrb.*, IV, p. 35, e op. cit., p. 272

(5) A. P. DE CANDOLLE. — *Prodr. systematis naturalis regni vegetabilis* III, Parisiis, 1828, p. 90.

(6) *Lithraceae*, p. 270.

L. alba Lam. Enc., III, 1789, 106; D. C. Prodr., III, 1828, 90; Boiss. Fl. Orient., II, 1872, p. 744; Dur. et Barratte Fl. Lyb., Prodr., 1910, p. 98.

Alcanna spinosa Gaertn. l. c.

Casearia multiflora Spreng. l. c.

Rotantha combretoides Bak. l. c.

NOMINA EXCLUDENDA.

Pontaletsje Adans. Fam., II, 159 = *Lawsonia purpurea* Lam. Encycl., III, 107 = *Hedyotis Lawsoniae* Wight ed Arn.

L. falcata Lour. Fl. Cochinch., 1790, 229 = *Solanum sp.*

L. coccinea Smith. In Rees Cycl., XX, n. 3, dubia?

L. falcifolia Stokes Bot. Mat. med., II, 1812, 364, dubia?

*
* *

I caratteri del genere *Lawsonia*, secondo gli autori e da quanto abbiamo potuto controllare sugli esemplari conservati negli erbari del R. Istituto Botanico di Roma, sono i seguenti:

Fiori tetrameri: calice ampiamente turbinato, fruttifero scutellato, subcoriaceo, lobi 1/4-1/3 più lunghi del tubo, largamente ovato-triangolari, piuttosto patenti; appendici fra i lobi nulle. Petali con unghia brevissima, reniformi, carnosetti, fortemente increspati. Stami 8, inseriti a paia di fronte ai sepali, di fronte ai petali nessuno, assai di rado 4 episepali, rarissimamente 9-12 episepali riuniti a tre a tre; anello subcalloso situato al disotto dei petali e formante una squama sotto ogni filamento staminale, filamenti carnosi, subulati, più o meno exserti al disopra dei lobi. Ovario sessile, subgloboso, 2-4 loculare, stilo grosso, poco più lungo degli stami, stimma non più grosso dello stilo. Frutto sferico indeiscente od aprentesi per lo sfibramento delle pareti. Semi grossi trigono-piramidali, rotondati all'apice; tegumento esterno grosso molto spugnoso all'apice; cotiledoni piani.

Frutice spesso arborescente, alto da 2 a 7 metri, totalmente glabro: inermo nello stato giovanile, spinescente per l'indurimento dei rami nel periodo adulto. Rami giovani spesso quadrangolari: foglie tipicamente decussate, gradualmente ristrette in brevissimo picciuolo, penninervie, debolmente reticolate venose; stipola unica, piccola, conica, biancastra. Fiori disposti in pannocchie terminali, piramidali, fogliose nella parte inferiore, pedicelli fiorali brattec-

lati alla base o verso la metà; bratteole fugacissime. Fiori, secondo C. Hoffmann, odoranti di reseda, secondo P. Ascherson invece con profumo di trago.

Il genere *Lawsonia* comprende una sola specie, attualmente coltivata in tutte le regioni tropicali, la cui patria non è sufficientemente conosciuta, ma forse deve trovarsi nell'Africa settentrionale ed orientale e nell'Asia occidentale ed australe.

Ai dettagliati suesposti caratteri del genere *Lawsonia* possiamo aggiungere i seguenti, a complemento della descrizione della *L. inermis* L.: l'altezza della pianta può raggiungere fino anche i 7 metri. Le foglie, lunghe da 12-67 mm., larghe 5-27 mm., sono strettamente obovate od oblunghe o largamente lanceolate, spesso brevemente acuminate, mucronulate. Le pannocchie fiorali sono lunghe da 4 a 40 cm.; il calice è lungo da 3 a 5 mm.; i petali sono appena più lunghi dei lobi calicini; il frutto è lungo 4-6 mm., ha un diametro di 4.5-8 mm.; i semi sono lunghi 2-2.6 mm.

Riguardo al colore dei fiori si possono distinguere due forme (*lusus*): una ha i petali bianchi (= var. *alba* Hasskarl Flora, XXVII, 1844, p. 603); l'altra presenta i petali da principio sulfureo-pallidi, quindi intensamente miniati (var. *miniata* Hasskarl loc. cit.).

2. — Distribuzione geografica.

Riguardo all'*habitat* ed alla distribuzione di questa pianta nel prodromo di De Candolle (1) è scritto: *In India orientali, Oriente, Africa boreali, saepe in ortis culta.* Nel *Genera Plantarum* di Bentham ed Hooker (2) si legge: *Species 1 verisimiliter Africae borealis, Arabiae, Persiae et Indiae maxime occidentalis indigena nunc late per orbem culta.* A. De Candolle (3), nella sua classica opera sull'origine delle piante coltivate, dice che questa pianta trovasi allo stato più o meno spontaneo nelle regioni calde dell'Asia occidentale ed in Africa al di sopra dell'equatore: egli tende a credere, basandosi sopratutto sugli antichi nomi e sulla grande dispersione presentata dal nome *Hanna* con cui i Persiani designavano la pianta, che la *Lawsonia* originariamente crescesse in Persia e che per la sua coltivazione si fosse diffusa da questa regione verso l'occidente in Africa e verso l'oriente in India.

(1) A. P. De Candolle. — Op. cit., III, p. 90.
(2) Bentham ed Hooker f. — *Genera plantarum*, I, 1862-67, p. 782.
(3) A. De Candolle. — *Origine des plantes cultivées.* Paris. 1883, p. 110.

A questa opinione si può però opporre il fatto che gli Egiziani fin da tempi assai remoti, certo prima della conquista persiana e dell'invasione dell'Egitto per opera dei popoli asiatici, usavano tingere le mummie col succo di *Henna* e Schweinfurth (1) ha indicato la presenza di bottoni fiorali di *Lawsonia*, nei loro sarcofagi e questo è indizio della coltivazione in Egitto di questa pianta. Planchon e Collin (2) dicono che quest'arbusto è originario dell'Arabia ed attualmente è coltivato nelle regioni settentrionali dell'Africa, nell'Asia meridionale occidentale, nelle Indie, a Malabar, a Ceylon, in Arabia, in Persia ed in Egitto. Beille (3) scrive che la *Lawsonia* è originaria dell'Arabia ed oggi è coltivata nella maggior parte delle regioni tropicali. Gin (4) riporta l'opinione di diversi dei già citati autori ed aggiunge che la pianta è attualmente coltivata nel nord dell'Africa (Egitto, Tunisia, Algeria, Marocco) in tutta l'Asia meridionale, nelle Indie, a Malabar, Ceylon, nell'arcipelago Indomalese, ecc. ...

Infine Koehne (5) nella sua monografia sulle *Litracee* scrive che questa pianta con tutta probabilità è originaria delle regioni comprese fra l'Africa orientale e l'India: oggi in Africa si trova nei territori compresi fra il Marocco e le regioni del Niger e del Benüe presso la Senegambia, per tutta l'Africa settentrionale fino all'Egitto ed attraverso l'Africa orientale fino a Mozambico, al Madagascar ed alle Mascarene. In Asia dalla Siria e dall'Arabia attraverso la Persia ed il Belucistan e tutta l'India la diffusione di questa pianta giunge fino alla Cina meridionale (Macao), nell'arcipelago indiano fino alle Filippine, ad Amboina ed a Timor. In Australia trovasi dall'isola di Melville fino alle coste dell'Australia settentrionale. Inoltre il Kohene ha visto esemplari coltivati provenienti dalle Antille, dal Messico, dall'America centrale, dalla Colombia, dal Venezuela, dalla Guyana e dal Brasile: la *Lawsonia* viene anche coltivata in Giappone.

È coltivata anche in Tripolitania, e in Cirenaica nelle oasi del Fezzan (6).

(1) Engler's Botan. Jahrbücher, V, 1884, p. 198-202.

(2) Planchon et Collin. — *Drogues simples*, II. Paris, 1896, p. 319.

(3) Beille H. — *Botanique pharmaceutique*. Lyon, 1909, vol. II, p. 748.

(4) Gin A. — *Recherches sur les Lythracées*. Thèse de l'Ecole sup. de Pharmacie de Paris, 1909, p. 140-141.

(5) Op. cit., p. 271.

(6) Durand et Barratte. — *Florae Lybicae Prodromus*, 1910, pag. 98.

Abbiamo visto esemplari conservati negli erbari del R. Istituto botanico di Roma delle seguenti regioni:

Herbarium generale: Arcipelago indiano (Ex, Erb. Hort. Bot. Bogot.).

Herbarium Cesatianum: Senegal (Sieber); Egitto inferiore (W. Schimper); Madagascar (Hildebrandt).

Herbarium Coloniale: Eritrea, Emberemi (A. Tellini); Eritrea, Agametta (Scotti); Dankalia, Assab (Adr. Fiori); parecchi esemplari di Somalia (Robecchi-Bricchetti): Ogaden, Lafarù (Ruspoli, Riva); Ogaden, Marro Umberto I (Ruspoli, Riva).

Fig 1 — Alcuni tipi di foglie di Henna (gr. nat.).

3. — Descrizione delle foglie.

Le foglie costituiscono la parte della pianta principalmente utilizzata, perciò sulla loro morfologia dobbiamo intrattenerci con qualche dettaglio. Queste foglie sono tipicamente opposte e decussate: molto di rado le troviamo disposte in verticilli trimeri ed allora sono più piccole, rarissimamente su qualche ramo si presentano alterne e sono di dimensioni più grandi. Sono semplici intiere ed assolutamente glabre ed allo stato fresco presentano un color verde opaco.

Quanto alla forma essa è variabile: possono essere o strettamente ovali, lanceolate, od obovali lanceolate, od obovate, od ampiamente lanceolate e questi tipi fondamentali presentano tutti i gradi di passaggio e di collegamento. Alla base sono gradualmente ristrette in un brevissimo picciuolo: la nervatura mediana è ben manifesta e da essa partono lateralmente un certo numero di sottili nervature secondarie poco ramificate, le quali dopo essersi dolcemente curvate si anastomizzano fra di loro ad una breve distanza dai margini fogliari. All'apice esse si mostrano o brevemente mucronate e questo è il caso più frequente oppure rotondato ottuse od assai di rado alquanto smarginate.

Le loro dimensioni sono molto variabili ed il rapporto fra la lunghezza e la larghezza è vario e sta in relazione con la forma delle foglie medesime (fig. 1).

Le misure di molte foglie da noi eseguite anche su materiale fresco (1), hanno dato una lunghezza oscillante fra mm. 14 e mm. 55 ed una larghezza di mm. 10 a mm. 23. Koehne nella sua descrizione dice che le foglie hanno 12-67 mm. di lunghezza e 5-27 mm. di larghezza. I rapporti fra lunghezza e larghezza si potranno dedurre dalle cifre seguenti tolte dalle nostre misurazioni:

Dimensioni di alcune foglie di Henna.

Lunghezza mm.	Larghezza mm.
14	10
19	13
20	15
24	13
25	16
28	16
30	10
31	10
40	21
42	15
47	16
47	19
50	20
53	23
55	18

(1) Questo materiale ci fu spedito a nostra richiesta dal Prof. E. De Cillis, direttore dell'ufficio agrario di Tripoli, cui ci è gradito di porgere qui i nostri più vivi ringraziamenti.

Il prodotto commerciale, almeno quello che si trova sul mercato di Tripoli, è costituito dalle foglie disseccate: queste raramente sono intiere, si presentano generalmente più o meno spezzate ed hanno un color verde grigiastro o bruno giallastro a seconda dell'età del materiale stesso. Quello più recente si presenta verde grigiastro, mentre quello più antico è bruno giallastro. A queste foglie spesso sono mescolate delle impurità: pezzi di rami, specialmente di rami giovani e frutti di *Lawsonia*, frammenti e foglie di altre piante e sopratutto, nel materiale da noi esaminato, di *Graminacee*. Queste impurità frammiste alle foglie di *Henna*, se sono in piccola quantità, a nostro avviso non costituiscono una adulterazione, essendovisi probabilmente introdotte durante il periodo della raccolta e del disseccamento. Però se questi frammenti estranei si trovano in una notevole quantità, allora si deve ritenere che vi siano stati introdotti a scopo di frode e rendono certamente il prodotto di qualità inferiore e di minor valore commerciale.

4. — Caratteri microscopici.

Il materiale da noi studiato dal punto di vista microscopico apparteneva a 9 campioni provenienti da Tripoli e prelevati presso diversi commercianti: più abbiamo studiato le foglie di alcuni saggi conservati negli erbari provenienti dall'Eritrea e dalla Somalia e quelle di esemplari freschi inviatici da Tripoli, a scopo di controllo. Il materiale secco studiato è stato trattato per mezz'ora con una mescolanza calda di acqua distillata $^2/_3$ e di glicerina $^1/_3$ allo scopo di rammollirlo: quindi è stato lasciato da 24 a 48 ore in una simile miscela fredda e poi è stato conservato in alcool forte. Il materiale così trattato si è potuto agevolmente tagliare col rasoio ed i preparati ottenuti sono riusciti quasi tanto bene, quanto quelli che si sono avuti col materiale fresco messo direttamente in alcool forte.

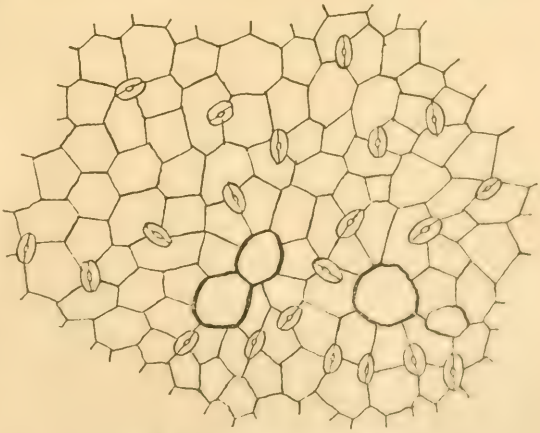


Fig. 2. — Epidermide superiore.
(Fig. schematizzata, Micr. Koritska oc. 3 obb. 4 tubo chiuso)

Il contenuto delle cellule che era fortemente coartato e raggrinzito ed impediva perciò di vedere chiaramente le preparazioni è stato distrutto immergendo le sezioni da 3 a 5 minuti in acqua di Javelle: è stata poi eseguita la doppia colorazione delle preparazioni con verde jodio e carminio alluminico: il primo colora le pareti lignificate in verde brillante, l'altro tinge in carminio chiaro tutte le altre pareti cellulari; si sono così ottenuti dei preparati di grande chiarezza e di grande evidenza dimostrativa. Col materiale avuto da Tripoli abbiamo eseguito tagli a fresco per esaminare il contenuto delle cellule che appariva di color giallastro, per la sostanza colorante che in esse si trova. Tali sezioni fresche trattate con percloruro di ferro presentano nel mesofillo una colorazione verdastra dovuta alla presenza di un tannino. A fresco sono state anche eseguite delle spellature tanto nella pagina superiore quanto in quella inferiore della foglia allo scopo di studiare la distribuzione degli stomi: i tagli delle foglie sono stati sempre trasversali e sono stati compiuti verso la metà della lamina fogliare nel punto in cui la foglia presenta maggior larghezza, talora sono state eseguite sezioni — sempre trasversali — verso l'apice e verso la base della foglia in corrispondenza del picciuolo.

* * *

L'epidermide superiore (fig. 2), è costituita di cellule poligonali irregolari, con parete esterna fortemente cuticolarizzata; in mezzo a queste cellule si osservano sparse qua e là altre cellule più grandi, quasi tondeggianti rifrangenti, isolate oppure riunite in gruppi di due o tre. Gli stomi sono numerosi, di forma regolare, con cellule di chiusura perfettamente reniformi; essi sono distribuiti abbastanza uniformemente sulla epidermide, si presentano quasi sempre isolati, assai di rado appaiati lateralmente. Sono circondati da 3, 4 o 5 cellule

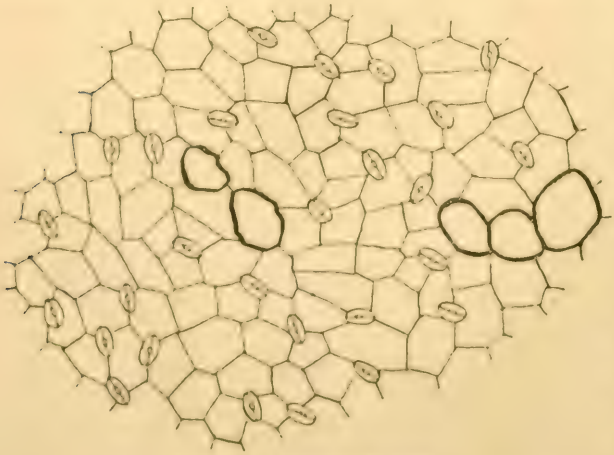


Fig. 3. — Epidermide inferiore.
(Fig. schematizzata, Micr. Koritska oc. 3 obb. 4, tubo chiuso)

e si sviluppano nei punti di incontro delle pareti delle cellule epidermiche e non sono disposti secondo una determinata direzione.

L'epidermide inferiore (fig. 3 e 4) non presenta notevoli differenze dalla superiore, se si eccettui che la cuticola delle sue cellule è alquanto più sottile, e si presenta striata specialmente sopra le nervature: gli stomi sono forse più numerosi che nella pagina superiore e presentano la medesima disposizione. Anche qui si osservano le cellule più grandi, tondeggianti e rifrangenti, isolate o riunite a gruppi di due tre o quattro: queste cellule, già segnalate da Ehrmann (1), secondo Gin (2) sono cellule mucillagginose. Ambedue le epidermidi sono perfettamente glabre.

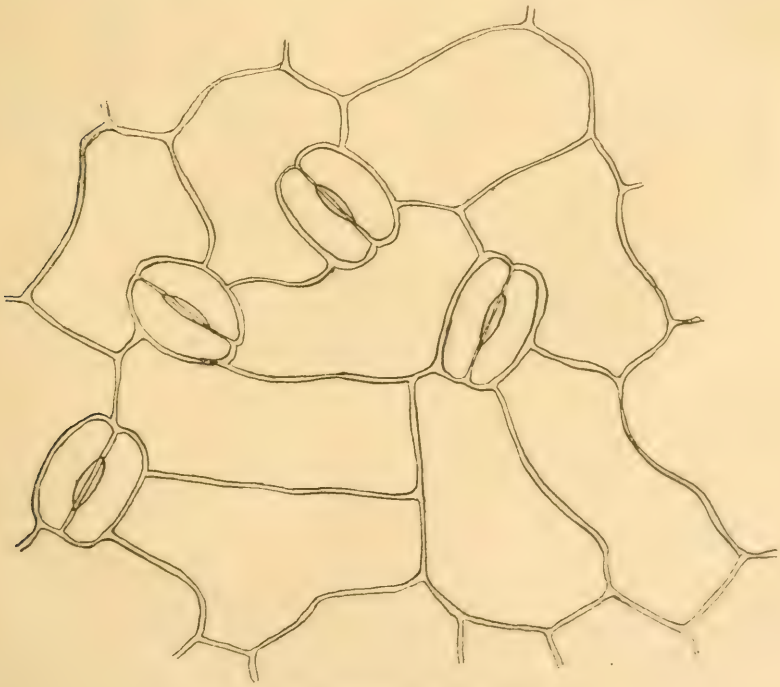


Fig. 4. — Dettaglio dell'epidermide inferiore
(Fig. semischem. Micr. Koritska oc 3 obb 8*, tubo chiuso)

Il mesofillo compreso fra le due epidermidi è eterogeneo (fig. 5 e 6): al di sotto dell'epidermide superiore si trova il tessuto a pa-

(1) *Journ. de Pharm. et Chimie*, 5e sér., XXIX, 1894, pag. 593. Nella memoria di Gin abbiamo trovato anche citato il seguente lavoro: Ehrmann, *Le Henné* (*Arch de Méd. et Pharm, milit.*, XXIII, 1894, Paris, pag. 288-301) che non abbiamo potuto vedere e di cui forse il lavoro pubblicato nel *Journ. de Pharm. et Chimie* rappresenta un riassunto.

(2) Mem. cit., p. 131.

lizzata che è costituito da due a tre strati di cellule sovrapposte, strette, allungate, più o meno rettangolari; il tessuto lacunoso o spugnoso è molto compatto, tanto che si può dire che sia quasi completamente privo di spazi intercellulari o che questi siano piccolissimi, le cellule che lo compongono sono tondeggianti o poligonali od alquanto irregolari, in corrispondenza all'epidermide inferiore tali cellule assumono un'aspetto piuttosto regolare ed una disposizione stratificata così da avvicinarsi nell'aspetto ad un tessuto a palizzata.

Nel mesofillo si trovano numerose druse o macle di cristalli d'ossalato di calcio: rarissimamente queste si trovano nel tessuto a palizzata, le osserviamo generalmente nel tessuto spugnoso e le cellule che le contengono si presentano tondeggianti, spesso alquanto più grandi delle circostanti e tendono a disporsi in una fila più o meno interrotta, raramente su due file, localizzandosi con maggiore frequenza verso la pagina inferiore della foglia.

In corrispondenza della nervatura mediana la sezione della foglia si mostra pianeggiante o concava nella pagina superiore, convessa

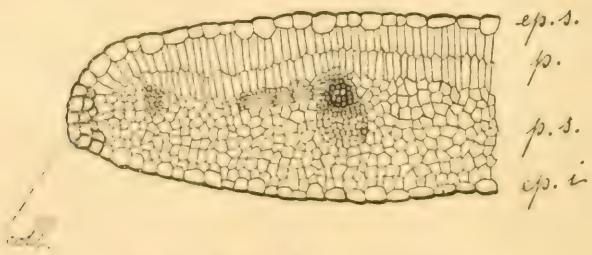


Fig. 5. — Estremità del lembo fogliare.
(Sez. trasv., fig. semischematica, Micr. Koritska oc. 3 obb. 2, tubo chiuso).

coll. = collenchima. *ep. s.* = epidermide superiore. *p* = tessuto palizzata.
p. s. = parenchima spugnoso. *ep. i.* = epid. inferiore.

e prominente nella inferiore: la nervatura in sezione ha la forma di arco con la parte concava disposta verso la pagina superiore e quella convessa verso la inferiore (fig. 6). In relazione con la nervatura mediana troviamo sviluppato tanto superiormente che inferiormente un tessuto collenchimatico con le pareti cellulari non molto ispessite, e tale tessuto troviamo pure sviluppato ai margini della foglia stessa. La porzione legnosa della nervatura è compatta e costituita di elementi disposti in linee radiali strettamente avvicinate le une alle altre; la porzione cribrosa è doppia, essa è sviluppata tanto nella parte dorsale che nella parte ventrale della nervatura, esiste perciò, come è già stato riconosciuto da altri autori, un libro perimidollare. Spesso osserviamo la presenza di

fibre pericicliche, le quali tendono a formare una specie di guaina o di anello meccanico intorno alla nervatura mediana: questo anello è quasi sempre incompleto, come si vede esaminando anche le sezioni eseguite verso l'apice e verso la base della lamina fogliare e nel picciuolo della foglia. Le fibre si trovano in maggior numero e formano talora un cospicuo raggruppamento ai lati della parte convessa della nervatura stessa, sono assai scarse nella parte concava. Queste fibre presentano la loro parete notevolmente ispessita, non sono lignificate perchè non assumono colorazione col verde jodio ed appariscono incolore ed alquanto rifrangenti. Il loro sviluppo è molto variabile e dalla loro totale mancanza attraverso tutti i gradi di passaggio si giunge all'estremo opposto della formazione di un anello quasi completo intorno alla nervatura stessa.

Nel tessuto fondamentale che ravvolge la nervatura troviamo talora qualche cellula contenente ossalato di calcio in druse. Nelle altre nervature osserviamo anche la presenza di due porzioni cribrose e spesso l'esistenza di un gruppo di fibre meccaniche, come quelle di cui abbiamo sopra parlato.

***

Dai caratteri anatomici ed istologici suesposti si può concludere che le foglie di *Lawsonia* appartengono al tipo di struttura dorso-ventrale, di cui costituiscono una forma estrema di transizione verso il tipo isolaterale: non sappiamo quale sia in proposito l'opinione di Paschkis, perchè non abbiamo potuto vedere del suo lavoro (1) che un brevissimo cenno bibliografico pubblicato nel Just (2); Ehrmann (3) dalla descrizione e dalla figura della sezione della foglia ritiene che la sua struttura sia isolaterale, infatti scrive: « La feuille semble être la même sur les deux faces, au moins histologiquement ». Egli dice che nel parenchima incluso tra i due tessuti a palizzata l'ossalato di calcio in druse cristalline si dispone in modo da costituire nella sezione due linee assai rimarchevoli, ciascuna addossata verso uno strato di palizzata: ma nei nostri preparati non abbiamo mai avuto l'occasione di osservare una simile disposizione.

Anche Planchon e Collin (4) ritengono che la struttura della

(1) *Zu nähern Kenntniss einiger minder bekannter Blättern* II. Zeitschr. Oesterr. Apoth., Ver. 1879, pag. 433.

(2) Just's Botan. Jahresbericht, VII, 2, 1879, p. 326.

(3) Journ. de Pharm. et Chimie, XXIX, 1894, p 593.

(4) *Drogues simples*, II, 1896, p. 319-320.

foglia abbia il tipo isolaterale, perchè scrivono: « Mésophylle hétérogène, symétrique, formé d'une lame peu épaisse de parenchyme

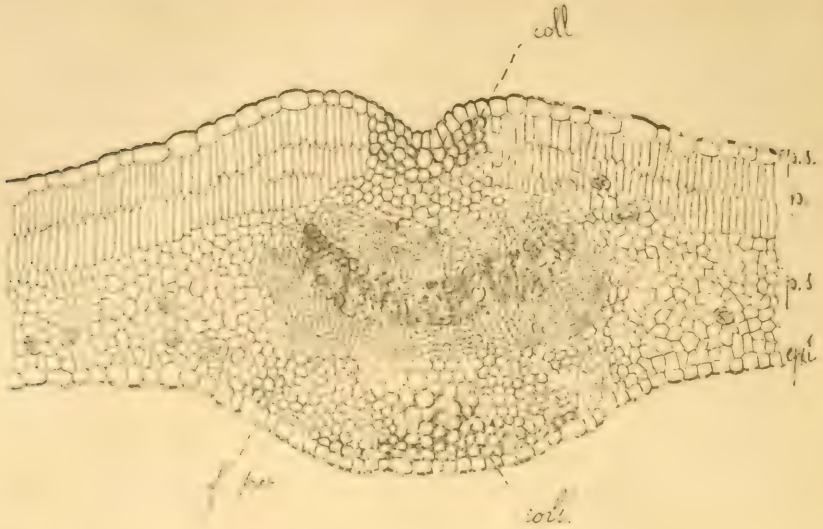


Fig. 6. — Sezione trasversale della foglia in corrispondenza della nervatura mediana.
(Fig. semischematica. Micr. Koritska oc 3 obb 2, tubo chiuso)

ep. s. = epid. superiore. *p.* = palizzata. *p. s.* = parenchima spugnoso.
ep. i. = epid. inferiore. *coll.* = collenchima. *f. per.* = fibre pericicliche.

à cellules régulières, qui est comprise entre deux assises de cellules en palissades disposées sur plusieurs rangs ».

Eberlein (1) nel suo lavoro anatomico sulle Litracee, di cui neppure abbiamo potuto trovare un riassunto bibliografico, secondo quanto riferisce Gin (2), dice che queste foglie hanno una struttura centrica, ma non sappiamo su quali osservazioni sia basata questa sua asserzione.

Greenisch e Collin (3) opinano che la struttura della foglia sia simmetrica « The mesophyll is heterogeneus and symmetrical »; essi dicono che i caratteri diagnostici della polvere di foglie di *Henna* sono i seguenti: 1° la cuticola striata sulle nervature; 2° le numerose druse cristalline di ossalato di calcio; 3° le fibre pericicliche.

Gin (4) ha una opinione simile alla nostra: egli ritiene che le foglie di *Lawsonia* abbiano una struttura nettamente bifaciale o dorso-ventrale.

(1) *Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Lythraceen* Dissert. Erlangen, 1904, p. 78.

(2) Mem. cit., p. 131.

(3) *Anatomical Atlas of Vegetable Powders*. London 1904, p. 70, Pl. XXIX.

(4) Mem. cit., p. 103 e 131, pl. XI.

5. — Nomi volgari della pianta.

Se si accetta l'opinione di alcuni autori, fra cui il Pickering (1), che identificano il *Camphir* di Salomone, che è poi il *Copher* della Bibbia, col *Cyprus* degli antichi — nome col quale veniva designato l' *Henna* — la *Lawsonia* doveva essere usata e tenuta in grande considerazione dal popolo ebreo, fin da 10 secoli prima dell'èra volgare. Precedentemente abbiamo anche ricordato che gli Egiziani adoperavano l' henna per tingere le mummie fin da tempi abbastanza remoti.

Quanto alla storia botanica di questa pianta, essa è stata oggetto per parte degli autori prelinneani di una vivace polemica, di una vera disputa accademica e scolastica, poichè molti fra essi volevano identificare il *Cyprus* col *Troeno* o *Ligustrum* degli antichi ed altri, a maggior ragione, ritenevano che si trattasse di due piante ben differenti. A questa polemica, la cui origine si trova nelle opere di Dioscoride e di Plinio, hanno in varia misura partecipato Serapione, Avicenna, Ottone Brunfels, Valerio Cordo, G. Linocier, Prospero Alpino, Giovanni Veslingio, G. Trago, Dalechamps, L. Fuchs, P. Bellonio, Anguillara, Lonicero, R. Dodoens, Gaspare Bauhin, Giovanni Bauhin ed altri minori, ed è merito di Giovanni Bauhin di aver nettamente ed in modo chiaro distinto il *Cyprus* dal *Ligustrum*: le opinioni dei vari autori sono egregiamente riassunte nella memoria di Gin (2) in uno speciale capitolo dedicato a tale argomento e ad esso rimandiamo chiunque voglia averne una più ampia conoscenza.

***

Abbiamo stimato non inutile di raccogliere i nomi della pianta secondo i diversi popoli riferiti da vari autori.

Antichi nomi.

Ebraico . . . . . Kopher
Greco . . . . . Κύπρος
Latino . . . . . Cyprus.

(1) *Chronological Hist. of Plants.* Boston 1879, p. 189.
(2) Mem. cit., pag. 111, 124.

Nomi orientali secondo A. Sada (1).

Sanscrito	Sacachera
Malabarico	Mailandyi
Indostano	Mayendi
Telangou	Courouttachettou
Chinese	Caymaong Tayuhuam
Tamoul	Aïenname, Aïvanaï Marroudinaï, Marrouvouroundonnerry, Tonnry, Kôracandame o Kôrandam, Kourindjy.

Nomi secondo L. Garcin (2).

Arabo e Persiano . . .	Elhanne
Egiziano	Henna
Italiano	Alchanna
Spagnuolo	Alchenna
Portoghese	Foula
Malabarico	Mail-Anschi
Giavanico	Batschiar
Bengalese	Mendi.

Secondo altri autori citati da Koehne (3) il nome arabo di questa pianta sarebbe: Henneh el Alhenna, in Tripolitania è chiamata Tamr-el-henna; altri scrivono: Hénné (Lamark). Tammerhenné (Ehrenberg), Tamr-henna (Samaritani), Tamahenné (Bové), Henna el Hanné (Tulasne), Henun (Ellenbeck).

Altri nomi africani riferiti pure da Koehne sono:

Muina (Sakalawa, secondo Hildebrandt);
M'haluni (Zanzibar, secondo Stuhlmann);
M'hanum (Pangani, secondo Stuhlmann);
Anella (dai Touaregs, secondo Ascherson);
Lemé-lemé (Senegambia, secondo Guillemin e Perrotet);
Fondemé e Foudenn (secondo Adanson).

I Siamesi le danno il nome di *Dontien*, i Giapponesi di *Shi-ko-kwa*. Nelle Indie occidentali la pianta si chiama *Reseda* ed a Porto Cabello *Minianette* (secondo Karsten).

(1) *Flora médicale*, I fasc. — Pondichery 1891, pag. 5.
(2) *Of the Cyprus of the Ancients* — Philos. trans. n. 489, 1748, pag. 561.
(3) *Lythraceae in* Engl. Pflanzenr. pag. 271-272.

6. — Uso dell'Henna.

Fin dai tempi antichi l'*Henna* presso i popoli orientali doveva essere usata come cosmetico ed a scopo di tintura: gli Egiziani lo adoperavano per tingere le mummie.

Oggi si usa la polvere delle foglie, secondo taluni mescolata con della calce: questa polvere si presenta di color bruno verdastro ed alla superficie esposta all'aria prende una colorazione giallo-rossastra. Per gli Arabi rappresenta il cosmetico per eccellenza: quasi tutte le donne di buona famiglia, ed anche i fanciulli, tingono non solo le unghie, ma anche le mani ed i piedi con l'henna o applicandovi le foglie fresche schiacciate, o formando con la polvere mescolata con poca acqua una specie di pasta che spalmano sulle estremità fasciandole con un panno. Questa applicazione, che viene periodicamente rinnovata, costituisce non soltanto una forma di ornamento ed un segno di dignità, perchè l'uso di questa pianta è proibito alle persone di bassa origine ed agli schiavi, ma anche una pratica igienica, poichè il ricco contenuto di tannino tonifica la pelle, restringe i pori, diminuisce l'eccesso di traspirazione e permette all'organismo di resistere meglio agli eccessivi sbalzi di pressione barometrica. Indipendentemente dagli usi e dalle proprietà medicinali fantastiche attribuite all'henna dagli antichi autori (1), gli Arabi la impiegano largamente come medicina sopratutto nelle ferite e nelle piaghe dell'uomo e degli animali e nelle malattie della pelle: oltre alle foglie usano anche la corteccia. I fiori ed i frutti sono considerati come emmenagoghi. È usata pure per la tintura dei capelli e della barba e gli Arabi tingono anche a striscie le gambe anteriori, la fronte e la coda dei cavalli. Perfino i tronchi degli alberi vengono annularmente tinti con l'henna e questa applicazione sembra che li preservi dalla invasione e dai danni delle formiche e di altri insetti. Industrialmente si impiega per tingere la lana, la seta ed il legno bianco in colore acajù: l'henna, sola o mescolata con allume e solfato di ferro, fornisce delle belle gradazioni di tinta bruna che giungono fino al nero.

In Europa questo prodotto, solo o mescolato con altri principî coloranti vegetali, come il mallo di noce o le noci di galla, si usa largamente da alcuni anni per tingere i capelli e la barba o per modificare il colore biondo o bruno delle capigliature femminili

(1) Cfr. Gin., Mem. cit., pag. 145-160.

trasformandolo in quel colore rossastro-fulvo oggi di moda: è l'unica tintura vegetale veramente innocua che attualmente si conosca.

In India dai semi, secondo Watt (1), si ricava un olio che sembra venga usato ed a Benares ed a Luknow, dai fiori si estrae un'essenza di gratissimo profumo che è usata da quelle popolazioni.

7. — Costituenti normali del prodotto commerciale. Sofisticazioni.

Le foglie di henna messe in commercio sono sempre miste a vegetali estranei ed a terriccio, conchiglie, pietruzze, ecc., che se in piccole quantità vi sono state trascinate nel raccolto, mentre se in grandi quantità vi sono state aggiunte per frode.

I campioni di Tripoli da noi esaminati contenevano foglie, rami e sostanze estranee vegetali e minerali nella seguente quantità:

Luogo di provenienza	Produttore	Foglie	Rami	Erbe estranee	Terra conchiglie ecc.	OSSERVAZIONI
Sciara el Garbi .	Juseph W. Naim	50	34	6	10	
Sciara el Garbi .	Salum Genah. .	19	22	50	9	Sofisticato con foglie di fico.
Sciara el Garbi .	Salum Genah. .	47	29	15	9	
Sciara el Garbi .	Salum Genah .	44	36	13	7	
Sciara Giama Gurgi.	Massaud Raccah	46	47	5	2	
Fonduc Rummana	Huatu Gepsuh .	56	33	9	2	
Sciara el Quasc .	Dido Hatuma. .	40	36	20	4	Addizionato con foglie di fico.
Sciara Espagnol .	Elie Nahum . .	48	40	7	5	
Sciara Espagnol .	Elie Nahum . .	72	16	9	3	
Giama Feschlum.	Bongiovanni . .	85	9	4	2	Campione su cui furono eseguite le ricerche chimiche.

Le sofisticazioni più comuni consistono nell'aggiunta di frammenti di foglie di fico, melograno, ulivo, palma e rametti di qualsiasi altra pianta al prodotto non ridotto in polvere, e nel mesco-

(1) *Dict. of the Economic. Products of India.* T. IV, 1890.

lare qualsiasi altro vegetale, foglie o legno ben macinato, al prodotto polverizzato.

Tali sofisticazioni sono abbastanza bene svelabili nella merce allo stato naturale di foglie intere o rametti di henna, mentre sfuggono ad un esame superficiale quelle del secondo genere.

L'analisi chimica, invero, può svelare le forti aggiunte di vegetali non coloranti, mediante il confronto dell'intensità colorante di prodotti genuini, ma solo l'analisi microscopica può essere di conferma nello stabilire la frode, poichè non tutti i prodotti commerciali genuini, per la diversa proporzione di foglie-rami, e per il diverso stato di conservazione, presentano uguale potere colorante.

Negli autori consultati non abbiamo trovato menzione di speciali sofisticazioni. Gin (1) dice che nella polvere si trova una notevole quantità di sabbia finissima destinata a facilitare il processo di polverizzazione. Il dott. Labonne (2) scrive che nella polvere di Henna si trova dal 5 al 20 % di foraminifere polverizzate: la presenza di sostanze minerali, che possono essere aggiunte allo scopo fraudolento di aumentare il peso della polvere di Henna, si può riconoscere non solo con l'esame microscopico, ma anche col trattamento di una certa quantità di polvere con acqua, le sostanze minerali più pesanti si raccolgono sul fondo del recipiente.

La presenza di una quantità troppo considerevole di legno polverizzato, è a nostro avviso, da considerarsi come una sofisticazione riconoscibile al microscopio che rivela l'abbondante presenza di elementi lignificati (cellule, fibre, vasi) o di loro frammenti. Se poi l'esame microscopico della polvere di Henna, oltre gli elementi caratteristici che abbiamo ricordato a pag. 14, ci mostra la presenza di peli pluricellulari scudati e di idioblasti meccanici a pareti fortemente ispessite questo ci rivela l'aggiunta di foglie di olivo; mentre i peli semplici, rigidi ed acuti ed i frammenti di vasi laticiferi indicano la presenza di foglie di fico ed i cristalli prismatici semplici di ossalato di calcio sono indizio quasi certo dell'aggiunta di foglie di melograno. Gin (3) dice anche di aver esaminato un *Hennè noir ou faux Hennè* che ha riconosciuto essere una *Lawsonia* le cui foglie sono state modificate dalla grande siccità.

(1) *Op. cit.* p. 144.
(2) *Formulaire des parfums et des fards*, p. 130-131. Paris 1901.
(3) *Op. cit.* p. 144.

8. — Sistema di coltivazione in Tripolitania. Notizie commerciali.

La coltivazione dell'henna è estesissima nell'agro tripolino ed è costantemente irrigua. Dalla relazione contenuta nelle *Ricerche e studi agrologici sulla Libia* pubblicata dal Ministero di agricoltura, industria e commercio (Bergamo 1912) (1) togliamo le seguenti notizie:

« Le piantine di henna si preparano in appositi semenzai: i semi pare che stentino abbastanza a germogliare, poichè, a quel che ci ha raccontato un colono arabo, si puliscono prima con cura, e poi si mettono nell'acqua, tenendoveli una settimana; l'acqua però viene cambiata ogni giorno. Quindi si mettono in un mucchietto e per altri tre giorni si mantengono sempre bene umettati con acqua tiepida. Infine si lasciano sgocciolare e si tengono ancora altri quattro giorni. Così essi gonfiano, si rammolliscono e la germinazione s'inizia. Allora si dispongono a spaglio nell'aiuola destinata per semenzaio, si coprono leggermente e il terreno si mantiene costantemente umido mediante l'irrigazione. Di norma si irriga ogni giorno per i primi sette giorni; poi, a misura che le pianticelle vanno accrescendosi ed approfondendo le loro radici, si irrigherà alternativamente un giorno si e l'altro no; poi ogni due giorni e così via, man mano si allunga il turno di irrigazione, fino a portarlo ad ogni sei giorni, o al massimo ogni sette. Dopo un anno, le piantine hanno assunto uno sviluppo tale, da poter essere trapiantate a dimora.

« Vi sono agricoltori che si dedicano specialmente all'industria dei semenzai, vendendo poi le piantine agli altri. Esse venivano acquistate al prezzo di L. 3 a 3,50 al migliaio.

« Il trapianto viene eseguito in primavera e si pratica in aiuole abbastanza grandi e ad arginelli più elevati, perchè l'acqua che si dà per irrigare è in proporzione maggiore di quella richiesta dalle altre colture irrigue dei giardini. Normalmente si mettono a quinconce ed alla distanza di 50 cm. fra pianta e pianta.

« Non pare che la coltura venga concimata. Le cure consecutive applicate al terreno, oltre l'irrigazione, che, come si è detto si pratica di norma ogni 6 giorni, si riducono ad una zappatura primaverile. I più accurati coltivatori ne fanno però una seconda in autunno. Spesso si rende necessaria qualche scerbatura. La col-

(1) Pag. 369-370.

tivazione dura in media una dozzina d'anni, ed il massimo di sviluppo delle piante è raggiunto al secondo o terzo anno dal trapianto; allora esse arrivano in media a 70 cm. di altezza.

« La raccolta si fa normalmente due volte l'anno: la prima in febbraio, la seconda in agosto-settembre. Essa viene eseguita tagliando l'intiera parte aerea: nei primi due anni dal trapianto il taglio viene eseguito un po' alto da terra, a 3, 4 cm., in seguito è fatto a fior di terra. I rametti così tagliati sono messi sopra un piano ben pulito e lasciati seccare; in seguito si distaccano facilmente le foglioline dai rametti. Le foglie vengono poi messe in in sacchi e vendute.

« Per ottenere il seme, gli agricoltori piantano a parte una o due piante di *henna* e le lasciano sviluppare a loro agio, senza mai tagliarle. Allora esse assumono lo sviluppo ed il portamento di un alberetto, che raggiunge l'altezza di m. 2 a 2,50 ed anche 2,75. I frutti si cominciano a raccogliere, dal secondo al terzo anno dal trapianto.

« Il prodotto annuale in foglie secche può ragguagliarsi da 20 a 25 Q. per Ha. e si vendevano a L. 35 il Q. Oggi il prezzo è salito notevolmente fino a L. 100 il Q La produzione è calcolata dal Medana a Q. 11250 l'anno, e la parte esportata a Q. 9000 ».

Spesso alle foglie si mescolano i rami tagliati in piccoli pezzi in proporzione di 2/3 di foglie ed 1/3 di rami.

Anche le radici della pianta vengono impiegate come sostanza colorante, da sole o unite e macinate con le foglie.

Si distingue la *henna* estiva che è la migliore — perchè il suo disseccamento è più perfetto — da quella invernale.

Secondo le ricerche della Commissione nominata dal Ministero delle colonie per lo studio agrologico della Tripolitania, la produzione nella Menscia di Tripoli oscilla fra 8 e 9 Q per Ha. Il prezzo varia fra le 60 e le 80 lire al Q., avendo nel 1912 per causa della guerra raggiunto le 130 lire al Q.

Secondo notizie riportate dal giornale *L'Esploratore* (V. 1881, p. 112) nel 1880 si esportarono da Tripoli kg. 31667 di *henna* per Malta e per la Tunisia.

Nel 1912 ne furono esportate per i seguenti valori:

Per l'Italia.	L. 28129
Per la Francia	» 148861
Per l'Algeria	» 210186
Per la Gran Bretagna .	» 13100
Per la Tunisia	» 107810
Per il Marocco	» 37780
In totale per un valore di	L. 545866

II. — RICERCHE CHIMICHE

1. — Analisi immediata.

Le cognizioni che si hanno attualmente sui costituenti chimici dell'henna, si limitano a stabilire la presenza nelle foglie e nei rami di sostanze tanniche di natura glicosidica, comprese sotto il nome di acidi ennotannici, e di sostanze coloranti giallo-rosse localizzate specialmente nelle foglie e nelle radici Dai fiori è stato separato un olio etereo di grato profumo, di costituzione chimica ignota, e dei semi è stato determinato il contenuto percentuale in oli grassi, idrati di carbonio, sostanze albuminoidi, cellulosa, ceneri, ecc. (1).

Si può dire dunque che l'henna è una delle poche piante sfuggite alla incessante ricerca degli studiosi di chimica vegetale; cosa abbastanza strana data la diffusione e la discreta importanza commerciale ed industriale della pianta in diverse regioni e specialmente in Tripolitania.

In questa nota riferiamo intanto i risultati di una prima serie di ricerche chimiche fatte sull'henna, con speciale riguardo alla proprietà colorante del prodotto.

Per il nostro scopo ci siamo forniti di un certo numero di campioni (2) del commercio, in quantità sufficiente per eseguire su di essi l'esame botanico e quello sommario dei costituenti del prodotto grezzo (foglie, rami, sostanze estranee trascinatevi nel raccolto od aggiuntevi per frode).

Su di un campione sicuramente genuino, prelevato in quantità maggiore, sono state eseguite le ricerche chimiche per la separazione ed identificazione della materia colorante dell'henna e le determinazioni che comunemente si eseguiscono sui prodotti vegetali. Per ragioni ovvie abbiamo ritenuto opportuno esaminare separatamente le foglie ed i rami, dopo averne scartato ogni sostanza estranea vegetale o minerale.

(1) I campioni di henna ci vennero forniti dai dottori Lazzarini e Martegiani del Laboratorio chimico della Sanità Pubblica di Tripoli; e ci è grato porgere loro i nostri più vivi ringraziamenti.

(2) Wehmer. Die Pflanzenstoffe, p. 518, 1911.

Le determinazioni eseguite sono state, oltre l'analisi immediata (umidità, estratto etereo, sostanze azotate, fibra grezza, idrati di carbonio p. diff. e ceneri), quelle degli zuccheri riduttori, degli idrati di carbonio idrolizzabili a 100°, dei pentosani, delle sostanze solubili in acqua, alcool ed acetone ed infine del contenuto in tannino. Sull'estratto acquoso delle foglie e dei rami vennero eseguiti i saggi più usuali degli estratti coloranti e gli stessi saggi furono ripetuti sulla soluzione acquosa della sostanza colorante pura.

I metodi di analisi seguiti sono quelli adottati dalle R. Stazioni agrarie e dai Laboratorî chimici delle Gabelle. Le determinazioni vennero eseguite sulla sostanza secca all'aria.

Nella seguente tabella sono riferiti i risultati dell'analisi immediata e di altre determinazioni complementari:

Determinazioni	*Foglie*	*Rami*
Umidità a 100°-105° C	10.67	11.40
Grasso (estratto etereo).	6.04	0.60
Fibra greggia	10.51	22.92
Sostanze azotate (N 6.25)	13.25	6.25
Ceneri.	8.64	3.28
Sostanze estratt. non azotate (per differenza)	50.89	55.55
	100.00	100.00
Zuccheri riduttori . . . . . %	14.04	6.14
Zuccheri idrolizzabili	14.25	6.30
Pentosani	7.17	11.72
Tannino (alla pelle)	0.72	2.95
Sostanze solubili (estratto).	36.39	15.70
Ceneri.	3.80	—
Sostanze solubili in acetone	18.73	—
Sostanze solubili in alcool assoluto .	33.74	—

2. — Saggi sull'estratto acquoso dell'henna.

Tali saggi sono stati eseguiti sull'estratto acquoso al 20 % dei rami e delle foglie separatamente, ottenuto per digestione in acqua calda del prodotto finamente polverizzato.

L'estratto delle foglie ha un colore rosso aranciato, quello dei rami marrone chiaro, con tendenza all'imbrunimento progressivo. Per acidificazione i due estratti dànno un precipitato mucillaggi-noso di color bruno, più abbondante quello dei rami, mentre la

soluzione rimane parzialmente decolorata. Per filtrazione ed alcalizzazione l'estratto delle foglie assume una colorazione giallo-aranciata brillante; mentre quello dei rami rimane quasi inalterato. I risultati dei saggi sono riferiti nella seguente tabella:

Reattivo	Foglie	Rami
Acido cloridrico .	gialliccio, prec. bruno	giallo-sporco, prec. bruno
Acido nitrico. . .	gialliccio, prec. bruno	giallo-sporco, prec. bruno
Acido cromico . .	più chiaro, poco prec.	bruno, prec. bruno
Idrato sodico. . .	giallo-aranciato carico	giallo-rossiccio sporco
Ammoniaca . . .	giallo-aranciato carico	giallo-rossiccio sporco
Cloruro stannoso .	giallo, prec. giallognolo	forte prec. bruno
Cloruro stannico .	giallo, prec. giallognolo	forte prec. bruno
Cloruro ferrico . .	bruno, prec. bruno-verdastro	bleu-violetto, prec. bruno
Allume	giallo, prec. giallo-sporco	bruno, poco prec. id.
Acetato di rame. .	prec. giallo-verdastro	bruno, prec. marrone
Solfuro sodico . .	giallo, prec. bruno	bruno, prec. bruno
Solfuro ammonico.	giallo, prec. bruno	bruno, prec. bruno
Acqua di calce . .	giallo-aranciato	prec. bruno, filtr. giallo
Tannino	giallo sporco, prec. id.	prec. bruno, filtr. giallo

Da quanto è sopra esposto risulta che i saggi diretti sopra gli estratti acquosi vengono influenzati, per la piccola quantità di sostanza colorante contenuta nell' henna, dalla presenza delle sostanze tanniche, ed in maggiore proporzione per l'estratto dei rami che per quello delle foglie. Vedremo più avanti come siano le stesse sostanze tanniche, quelle che contribuiscono in gran parte a dare le diverse tonalità alle lane non mordenzate, o mordenzate con sali metallici e colorate coll'estratto di rami o di foglie. Ad ogni modo con l'estratto delle foglie si mette in evidenza un colorante giallo-aranciato: mentre i rami danno delle reazioni indecise.

3. — Prove di colorazione.

Le prove di colorazione sono state eseguite sull'estratto acquoso al 20 % di foglie e di rami separatamente e sugli stessi estratti defecati con acqua di calce o di barite, che non precipitano la materia colorante aranciata.

L'estratto acquoso delle foglie defecato in tal modo, ha una bella colorazione aranciata brillante e non imbrunisce che poco all'aria, mentre quello dei rami presenta soltanto una colorazione marrone chiaro.

I saggi di colorazione sono stati eseguiti su cotone, lana e seta in soluzione neutra, acida ed alcalina e su cotone, lana e seta mordenzati con sali di cromo, alluminio, ferro, stagno secondo i metodi indicati negli *Annali del Laboratorio chimico delle Gabelle*, vol. V; P. II.

Le colorazioni su cotone sono trascurabili, mentre su lana e seta la materia colorante si fissa. anche senza mordente, in bagno neutro o meglio leggermente acido.

I risultati sono riferiti nella tabella seguente:

	Bagno neutro	Bagno acido	Mordenti		
			Sn-Al	Cr	Fe
Estratto delle foglie	aranciato fino a marrone	marrone-chiaro, aranciato per alcalizz.	aranciato fino a marrone	marrone nerastro	marrone scuro
Estratto dei rami .	marrone chiaro	giallo-sporco, bruno per alcalizz.	marrone chiaro	marrone chiaro	bruno fino a nero
Estratto delle foglie defecato con barite	giallo aranciato	giallino-aranciato, per alcalizz.	aranciato	aranciato	aranciato
Estratto dei rami defecato con barite	gialliccio	quasi incoloro, giallo-sporco per alcalizz.	gialliccio	giallo sporco	giallo sporco

Nella tintura su lana e seta in bagno acido si ottengono colorazioni poco marcate che passano all'aranciato per umettazione con NH_3 o con KOH diluita.

4. — Estrazione della materia colorante delle foglie.

Avendo constatato, coi saggi precedenti e con tentativi di estrazione della materia colorante, che i rami non contengono che in quantità minima la sostanza colorante giallo-aranciata propria dell'henna, abbiamo proseguito le ricerche per la separazione di questa soltanto sulle foglie. Dei vari metodi tentati, quello che ci ha condotto più prontamente e semplicemente alla separazione della sostanza colorante quasi pura è il seguente:

Le foglie di henna macinate vengono estratte con acqua a caldo ed all'estratto acquoso viene aggiunta acqua di calce o di barite; si filtra e la soluzione giallo-aranciata, previa acidificazione con HCl, viene estratta a spossamento con etere etilico; gli estratti eterei ricavati vengono distillati.

Il residuo cristallino ottenuto, ancora impuro, viene sciolto nuovamente in acqua di calce o di barite, la soluzione viene filtrata, acidificata con acido cloridrico ed infine estratta con etere.

I liquidi eterei distillati forniscono la sostanza colorante quasi pura, cristallizzata in bei ciuffi di aghi di color giallo-aranciato, che vengono purificati per ulteriori cristallizzazioni da un miscuglio di alcool ed etere. Il rendimento è di circa 2 gr. per 1 kg. di henna secca.

La sostanza così ottenuta fonde verso 195°, è poco solubile in acqua fredda, assai più a caldo con colorazione giallo-aranciata, solubilissima nelle soluzioni di alcali con colorazione aranciata brillante. Le soluzioni diluite, per acidificazione vengono decolorate completamente, mentre se la concentrazione supera l'1 %, la sostanza viene precipitata allo stato cristallino. In acido solforico concentrato la sostanza si scioglie con colorazione giallo-aranciata.

La sostanza è solubile in alcool etilico, metilico, etere etilico, acetico, anidride acetica, cloroformio, acetone, alcool amilico, quasi insolubile in etere di petrolio, benzolo, xilolo, tetracloruro di carbonio, solfuro di carbonio, ecc.

Sottoposta all'analisi elementare se ne è ottenuta la seguente composizione centesimale: C. 68.35; H. 3.75; O. 27 9.

In una prossima nota comunicheremo i risultati ottenuti dalle ricerche sulla natura chimica di questa sostanza.

5. — Saggi sulla soluzione della materia colorante pura.

Per i saggi sulla materia colorante fu preparata una soluzione all'1%. Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle reazioni eseguite:

Reattivo	
Acido cloridrico	Precipitato giallo-chiaro crist.
Acido nitrico	Id. id.
Acido cromico	Parzialm. decolorato.
Idrato sodico	Giallo aranciato intenso.
Ammoniaca	Id. id.

Cloruro stannoso . . .	Precipitato	giallo.
Cloruro stannico. . . .	Id.	id.
Cloruro ferrico	Id.	bruno-rosso
Allume	Id.	giallo.
Acetato di rame . . .	Id.	aranciato.
Nitrato d'argento . . .	Id.	rosso-aranciato.
Solfuro sodico	Id.	più intenso.
Solfuro ammonico . . .	Id.	id.
Acqua di calce	Id.	id.
Tannino	Id.	inalterato.

6. — **Prove di tintura.**

Le prove di tintura sono state fatte con soluzione 1 °/₀₀ in bagno neutro, acido ed alcalino, nonchè con mordenti allo Sn. Al. Cr. Fe. su cotone, lana, seta. Le colorazioni che si hanno su cotone non sono apprezzabili, mentre la materia colorante si fissa assai stabilmente con colorazione giallo aranciata su lana e seta in soluzione debolmente acida per acido acetico o cloridrico. Coi mordenti si hanno colorazioni di poco varianti da quelle ottenute su lana non mordenzata, ma più stabili.

La colorazione si fa più intensa per alcalizzazione; il colore non viene ceduto all'acido acetico diluito all'ebollizione, mentre viene asportato quasi completamente in soluzione bollente di NH^3 1 °/₀.

La fibra viene decolorata dalla soluzione di idrosolfito al 10 °/₀. La colorazione riappare prontamente all'aria.

Da quanto è stato esposto resta dunque stabilito che nelle foglie dell'henna è contenuta una sostanza giallo-aranciata, la quale si comporta come un colorante di natura acida e come tale si fissa in bagno acido, sulle fibre animali, più stabilmente con mordente.

Istituto Botanico — R. Università di Roma.
R. Stazione Chimico-agraria di Roma.

Luglio 1915

Note di partenocarpia

di B. Longo

(con 1 figura nel testo)

I. — Monstera deliciosa Liebm.

Nella serra del R. Orto Botanico di Siena viene da molti anni coltivata la *Monstera deliciosa*. Piantata in terra presso una vasca essa vi prospera così rigogliosamente che, arrampicandosi con le radici lungo la parete del muro più alto (1), occorre di quando in quando spuntare i rami che prendono maggiore sviluppo onde evitare che ne vengano danneggiati i vetri del tetto della serra. Inoltre essa vi fiorisce e fruttifica regolarmente.

Osservandola da diversi anni ho notato che i suoi frutti, non ostante che maturino, non contengono nell'interno alcun seme (2). Il personale dell'Orto, da me interrogato, mi riferisce che, per quanto ricorda, detta *Monstera* ha portato sempre frutti senza semi, salvo una volta (quando io ancora non ero a Siena) in cui fu trovato un seme nell'interno di un frutto (e questo lo afferma il custode che ricorda di aver trovato il seme mangiando i frutti di una infruttescenza).

Ho fissato il materiale da studio in due anni consecutivi, nel 1913 e nel 1914, e ciò per avere sicurezza maggiore di dati.

L'ovario è biloculare, e ciascuna loggia contiene due ovuli ascendenti, anatropi, col micropilo rivolto in basso, provveduti di due tegumenti e di una nucella allungata, piuttosto stretta e ricca di amido. Gli ovuli da me esaminati erano — salvo rari casi — ordinariamente sterili: talora la nucella non presentava neppure

(1) Longo B. — *L'Orto e l'Istituto Botanico della R. Università di Siena*. Siena, 1915, pag. 23 e fig. 3 a pag. 24.

(2) Probabilmente nei giardini si sarà propagata esclusivamente o prevalentemente questa varietà a frutti senza semi, giacchè la pianta si moltiplica molto facilmente per ramo (talea).

l'inizio di un sacco embrionale, talora il sacco embrionale cominciava appena a differenziarsi, oppure si era già formato, ma i costituenti erano più o meno andati a male o almeno cominciavano già a manifestare i segni della degenerazione. Posso anzi dire di non aver trovato un solo ovario che, dei quattro ovuli che esso contiene, non ne presentasse almeno uno con la nucella perfettamente sterile.

Ho anche ricercato se si sviluppasse partenogeneticamente l'endosperma, oppure se si producessero quelle peculiari proliferazioni nucellari osservate dal Tischler in alcune razze di *Ananassa sativa* (1) o quelle ancora più rimarchevoli osservate da me in alcuni ovuli di *Crataegus Azarolus* (2). Ma le ricerche, negli ovuli da me esaminati, hanno dato risultato negativo.

Tuttavia non è da escludersi nè deve meravigliarci che questa pianta ad ovuli ordinariamente sterili possa anche portare qualche seme. Ciò si verifica del resto anche in altre piante a frutti ordinariamente sterili come ad es. nel *Cytisus Adami*, in cui gli ovuli presentano la nucella ordinariamente sterile (3) e ciò non ostante è stato trovato anche qualche seme fertile (4), e nella varietà a frutto bianco di *Crataegus Azarolus* nella quale trovavo gli ovuli ordinariamente sterili, ma anche qualche seme abbonito (5).

II. — Pera butirra senza semi.

Fra i vari frutti apireni elencati qua e là nei diversi cataloghi di stabilimenti orticoli, mi parve degna di esame la Pera « Butirra senza semi » compresa nel Catalogo dello Stabilimento di orticoltura Bianchi con la nota: « Varietà molto curiosa a frutto grosso, di buonissima qualità, nel quale non si riscontrano nè semi, nè le loggie carpellari ».

(1) Tischler G. — *Über die Entwicklung der Samenanlagen in partheno karpen Angiospermen-Früchten.* Jahrb. f. wiss. Botanik, LII, 1913 (e Recens in Annali di Bot., vol XI, fasc. 2°, 1913, pag. 357).

(2) Longo B. — *Ricerche sopra una varietà di Crataegus Azarolus L. ad ovuli in gran parte sterili.* — Nuovo Giorn. Bot. Ital. (N. S.), vol. XXI, fasc. 1°, 1914.

(3) Tischler G. — *Ueber eine merkwürdige Wachstumserscheinung in den Samenanlagen von Cytisus Adami Poir.* — Ber. d. deutsch. bot. Ges., XXI, 1903.

(4) Hildebrand F. — *Ueber Sämlinge von Cytisus Adami.* — Ber. d. deutsch. bot. Ges., XXVI *a*, 1908.

(5) Longo B. — Op. cit.

Acquistai perciò dal suddetto stabilimento nel 1912 due piante fruttifere di tale varietà, che piantai nel R. Orto Botanico di Siena.

Nel 1913 entrambe le piante fiorirono abbondantemente e portarono a maturazione parecchie pere, che alla semplice osservazione esterna apparivano del tutto normali. Tagliate, lasciarono chiaramente vedere di essere effettivamente prive di semi: in esse, cioè, non si poteva osservare alcuna traccia di semi, per quanto si volessero ricercare anche abortiti come pur si riscontrano in altre piante partenocarpiche. Quel che invece trovai esi

stenti, contrariamente alla descrizione ed alla figura del suddetto Catalogo, furono le logge carpellari come si può vedere nella annessa figura (1), rappresentante appunto una di queste pere che fu fotografata dopo essere stata tagliata in due trasversalmente.

Alla nuova fioritura, nella primavera cioè del 1914, osservai con molta cura i fiori e fissai il materiale da studio.

I fiori alla osservazione diretta si presentavano normali, ed io non ci seppi trovare di anomalo altro che questo: che, oltre i cinque petali, spesso si trovavano — il che del resto si osserva non solo in fiori di altre varietà di Pero, ma anche di altre Rosacee — anche altri petali in soprannumero più o meno sviluppati fino ad avere lo stesso sviluppo dei cinque petali ordinari. Detti petali in soprannumero erano evidentemente dovuti a metamorfosi degli stami, come lo provava il fatto di portare non infrequentemente delle antere anche fertili.

Sezionati — e ne ho sezionati tanti — i fiori, sia trasversalmente che longitudinalmente, seguita la tecnica più accurata sulla quale credo inutile intrattenermi, ho trovato costantemente pre-

(1) Nella figura le due mezze pere sono minori del vero non essendo stata fatta la fotografia a grandezza naturale.

senza delle logge carpellari, ma vuote: in esse, cioè, non si erano affatto sviluppati gli ovuli.

Delle pere senza semi si sono occupati, com'è noto, diversi autori. E se io ho riferito qui i risultati delle mie ricerche l'ho fatto soprattutto perchè mi danno occasione di togliere dall'oblio le ricerche — forse le prime — già fatte al riguardo e pubblicate più di mezzo secolo fa dal Decaisne. Il Decaisne, infatti, scriveva: « ..... Je ne connais d'exception apparente à cette fertilité que les *Poires sans pepins* et *Comte de Flandre*, dont les fruits sont dépourvus de graines; mais cela ne prouve nullement l'inefficacité du pollen, qui, d'ailleurs, pourrait aussi bien être celui de l'arbre lui - même que celui d'un arbre d'une autre variété. En effet, j'ai reconnu que cette absence de pepins dépend, pour la première de ces variétés, de l'avortement plus ou moins complet des ovaires, et pour la seconde du manque absolu d'ovules » (1). Ora è un fatto che nessun autore, ch'io sappia, sia di quelli che si sono occupati della partenocarpia nelle pere, sia di altri che si sono occupati della partenocarpia in generale, fa cenno del Decaisne.

(1) Decaisne J. — *De la variabilité dans l'espèce du Poirier.* — Ann. d. Sci. Nat. (Bot.), tom. XX, n. 1, 1863, pag. 107.

Esperienze sull'assorbimento artificiale dei liquidi nelle piante per mezzo delle parti aeree

del prof. C. Acqua e della dott. V. Iacobacci

In una precedente nota era descritto da uno di noi (1) un metodo nuovo per provocare l'assorbimento dei liquidi da parte delle piante, all'infuori del sistema radicale, ed erano resi noti i primi risultati ottenuti, specialmente con il lupino, i cui picciuoli tagliati verso il lembo (uno o due per piantina), si facevano pescare in acqua semplice o contenente determinate sostanze solute. L'assorbimento aveva luogo egregiamente e continuamente durante la vita delle piante e gli effetti erano varî secondo le sostanze adoperate. Con il glucosio si aveva, dopo un certo periodo di attivo assorbimento, un trasudamento del glucosio stesso lungo il picciuolo od anche nella regione della sua inserzione con il fusto, il che dimostrava essersi la pianta saturata di tale sostanza: ma un fatto assai notevole era che, innaffiando abbondantemente i vasi tenuti nell'estate in ambiente caldo, in modo da provocare il marciume delle piante, tale marciume avveniva prevalentemente nei controlli, mentre le piante trattate o restavano perfettamente sane, o, seppure soffrivano, mostravansi però sempre più resistenti. Dunque la soluzione di glucosio, assorbita dall'estremità di un picciuolo, si diffondeva per tutta la pianta, provocandovi una speciale azione. Furono anche usate sostanze tossiche e si trovò che era possibile avvelenare la pianta, facendo pescare nella soluzione venefica soltanto l'apice di uno o due picciuoli. Furono adoperati mezzi plasmolizzanti, come glicerina a varia diluizione, e si potè così plasmolizzare e fare appassire la piantina tutt'all'intorno del picciuolo assorbente e specialmente nelle regioni superiori.

Sostituita l'acqua alla glicerina, l'appassimento cessava e si ripristinava il turgore.

(1) C. Acqua. — *Sull'assorbimento artificiale di liquidi nelle piante per mezzo delle parti aeree.* — Rend. Acc. Lincei, vol. XXIII, 1914.

Queste esperienze dimostravano che le sostanze assorbite dall'estremità dei picciuoli erano rapidamente diffuse nelle piante. E ciò è ben naturale. Invero, se noi non abbiamo nelle piante un sistema circolatorio paragonabile a quello degli animali, ciò non pertanto esiste un meccanismo di diffusione delle correnti trofiche che traversano il vegetale in tutti i sensi, sia dalle radici verso le foglie sia in senso inverso od anche da un ramo ad un altro. E si comprendeva quindi come una volta messa a contatto diretto mediante una ferita una parte aerea di un vegetale, da questa a poco a poco potesse avvenire l'assorbimento e la diffusione della soluzione nell'intera pianta.

L'importanza di questo metodo non si appalesa nella pratica, perchè ognuno comprende come — salvo specialissimi casi — non sarebbe applicabile nella grande coltura, ma bensì nel campo della ricerche di fisiologia pura e di chimica fisiologica, nelle quali spesso è richiesto di far penetrare determinate sostanze nel corpo delle piante, prescindendo dal sistema radicale. Con il metodo proposto, senza provocare gravi lesioni nella pianta, ma amputando semplicemente o l'estremità di un picciuolo o l'estremità di un rametto laterale, si può provocare facilmente l'assorbimento e la diffusione delle sostanze, delle quali si vuole sperimentare l'azione.

Nella presente nota sono descritte nuove esperienze condotte col metodo suddetto.

Il 26 agosto dello scorso anno si sottopose ad esperimento una coppia di piccole piante di gelso bianco in vaso.

I due gelsi avevano uno sviluppo differente, e cioè uno di essi (*A*) misurava in media 25 cm. di altezza nei giovani rami dell'annata, l'altro (*B*), circa 30 cm. Si sottopose il primo (*A*) al trattamento con una soluzione di glucosio, mentre il maggiore (*B*) restò per controllo. L'assorbimento ebbe luogo mediante un rametto al piede della pianta ripiegato in basso e fatto pescare in un tubo da assaggio. L'estremità del ramo era stata asportata sotto liquido, per modo che la ferita si trovò subito a diretto contatto con il liquido stesso.

L'assorbimento cominciò subito e fu nelle prime 48 ore di un centimetro cubico della soluzione di glucosio al 5 %, continuò nei giorni successivi un po' rallentato, e cioè di circa $^1/_4$ di cmc. per giorno.

Dopo una settimana si immerse anche un secondo rametto nella soluzione; cosicchè la pianta assorbiva per due rametti vicini. Dopo qualche giorno si notò un rallentamento nell'assorbimento del ramo precedentemente tagliato, ma, rinnovando il taglio, l'as-

sorbimento riprese. Complessivamente i due tubi assorbirono circa $^1/_2$ di cmc. il giorno.

Dopo un mese di trattamento, *A*, che in origine era minore del controllo, lo aveva superato di parecchio, ma i suoi rami erano più esili, tanto che ebbero bisogno di sostegno per mantenersi eretti, le foglie erano grandi, ma assai sottili. L'esame microscopico mostrò uguale nei due casi la quantità di amido: l'impiego del Fehling non mostrò un aumento di glucosio, che quindi dovette essere impiegato nella maggiore attività di sviluppo: invece si manifestò una notevole differenza di struttura. Cioè a dire, i parenchimi verdi mostravano nelle foglie delle piante trattate una grandissima riduzione, e ridotto ne risultava di conseguenza anche lo spessore totale della foglia. Il glucosio adunque aveva eccitato lo sviluppo della pianta, ma in modo anormale, per maniera che ne era diminuita la consistenza dei rami, diminuito ancora lo spessore delle foglie e variata la struttura. Con il sopraggiungere dell'inverno le foglie rimasero verdi fino al gennaio (essendo protette le piante dai freddi notturni mediante dimora in luogo chiuso) e i rami, anche dopo la caduta delle foglie, si mantennero ancora verdi. Nella primavera successiva l'apice delle piante trattate era appassito per due o tre centimetri.

La comparsa delle nuove foglie tardò di circa una settimana in paragone del controllo, ma, avvenuto lo sviluppo, non si ebbe più a notare alcuna differenza.

Alla fine dell'esperienza le piante sottoposte all'esperienza avevano le dimensioni:

A: Media altezza dei rami cm. *46;*
B: Id. id. id. id. *45.*

Al principio le dimensioni erano:

A: Media altezza dei rami cm. *25;*
B: Id. id. id. id. *30.*

Si ebbe adunque una differenza in più di circa cm. 6 nel lotto trattato, in paragone del controllo.

Visti i risultati di queste prime esperienze si volle provare con piante più sviluppate, il che avvenne nella primavera del presente anno.

Si impiegarono tre paia di gelsi, trapiantati dal vivaio in grossi vasi. In ciascun paio una pianta doveva essere trattata, l'altra doveva servire di testimonio.

Si volle in questa esperienza studiare un nuovo metodo per l'assorbimento dei liquidi. A metà fusto si praticò una incisione con un bistorì, profonda fino a raggiungere il legno; la ferita fu subito bagnata per impedire l'eventuale entrata dell'aria. E contro la ferita era applicato un manicotto di caucciù spesso, aderente perfettamente al ramo. Su questo manicotto in corrispondenza della ferita era innestato un grosso tubo di vetro, il quale dopo breve tratto si ripiegava in alto ad angolo retto per la lunghezza di un 20 centimetri, restando fisso con una molletta al fusto. Si introduceva poi la soluzione entro il tubo, avendo cura che tutta l'aria fosse discacciata. Si trattava insomma di sostituire al metodo dell'assorbimento per mezzo dell'estremità di un apice troncato un nuovo metodo, per cui l'assorbimento doveva avvenire per mezzo di una ferita operata nel fusto.

Il risultato fu il seguente: nei primi tre giorni si ebbe un assorbimento medio della soluzione di glucosio al 6 % di circa 1 cmc. il giorno, ma poi l'assorbimento stesso rapidamento diminuì, fino a rendersi quasi nullo. Esaminata la ferita si riscontrò la formazione di un tessuto di cicatrizzazione. Rinnovata la ferita, l'assorbimento riprese per poi di nuovo rapidamente diminuire per la stessa ragione. Si riconobbe allora che questo metodo era meno buono dell'altro e si proseguì l'esperienza con il vecchio sistema, facendo pescare per ogni pianta l'estremità di un ramo inferiore troncata in una soluzione di glucosio, che si portò al 10 %.

Al principio dell'esperienza, che si iniziò il 16 aprile, i gelsi, come si disse, erano in vaso. Il giorno 8 maggio, per l'avvenuto fiorente sviluppo, furono passati in vasi maggiori, e poi ancora, dopo un altro mese, a terra libera. Fino al 25 luglio continuò l'assorbimento. In detto tempo si esaminarono i risultati, che furono i seguenti:

Il primo paio di gelsi, che al principio aveva la pianta trattata minore dell'altra di controllo, alla fine mostrava come questa pianta avesse di molto superato il controllo. Si aveva dunque un risultato nettamente positivo. Il secondo paio di gelsi si comportò come il primo; la pianta trattata, inferiore al principio, era in fine notevolmente superiore del controllo. Il terzo paio invece non dette risultati apprezzabili, essendo rimasto l'accrescimento delle due piante presso che uguale.

Contemporaneamente furono eseguite altre esperienze su sette coppie di gelsi, tenute fin dal principio in terra libera, perchè, sebbene avessero la stessa età delle prime tre, pure presentavano uno sviluppo maggiore. L'assorbimento fu provocato egualmente

mediante rametti inferiori, tagliati all'apice e pescanti nella soluzione suddetta di glucosio. Si fecero pescare due rametti per ogni pianta trattata.

L'esperienza ebbe la stessa durata dell'altra, ma i risultati furono meno evidenti, forse per il maggiore sviluppo della pianta, in confronto del quale di poco valore riusciva la quantità limitata di soluzione assorbita. E delle sette esperienze, tre riuscirono positive nel senso che la pianta trattata superò, sebbene non notevolmente, il controllo, quattro non presentarono differenza apprezzabile, restando tuttavia notevole il fatto che mai il controllo superò la pianta trattata, come per legge di probabilità si sarebbe dovuto in qualche caso verificare.

Concludendo per questa prima parte, abbiamo: *in piante molto piccole la soluzione assorbita di glucosio provoca uno sviluppo maggiore spiccato e induce variazioni morfologiche esterne ed interne; in piante di medio sviluppo si hanno ancora risultati evidenti ma meno accentuati; in piante infine ancora più grandi le differenze si fanno piccolissime.*

Dopo questo studio sull'azione del glucosio nello sviluppo del *Morus alba*, furono intraprese altre ricerche con soluzioni nutrienti saline. Si volle particolarmente ricercare se le soluzioni nutritizie (secondo quanto è noto nelle esperienze sulla nutrizione) avessero lo stesso effetto, sia che fossero assorbite per mezzo delle radici, o direttamente per mezzo di parti aeree.

Il concetto che guidò tali esperienze resta ben chiaro quando si ricordi che, secondo le recenti ricerche di uno di noi, alle radici non spetta semplicemente la funzione dell'assorbimento delle sostanze nutrienti del suolo e della loro trasmissione nelle parti superiori, ma bensì l'ufficio di provocare una separazione nelle soluzioni saline dei rispettivi ioni, ufficio di cui non ci è ancora dato di conoscere esattamente la ragione fisiologica, ma che sappiamo avvenire esclusivamente o quasi nelle radici. Era quindi importante studiare l'assorbimento di sostanze saline nutrienti, quando questo avvenisse non per mezzo delle radici, ma invece si verificasse direttamente per le parti aeree.

Come materiale di esperienza fu scelto il lupino, che, oltre a presentare un rapido sviluppo, si presta egregiamente all'assorbimento dei liquidi dall'estremità di picciuoli tagliati.

Il lupino è però pianta che nei suoi semi ha abbondante materiale di riserva. Bisognava quindi studiare in una esperienza preliminare fino a qual punto una soluzione nutritizia influenzasse l'accrescimento nei primi periodi specialmente di sviluppo della pianta.

In una prima esperienza si coltivarono a tal fine delle piantine di lupino in vasi, dei quali gli uni erano innaffiati con semplice acqua ed altri con acqua marcia, alla quale era stato aggiunto per ogni litro mezzo grammo di nitrato di potassio e mezzo grammo di fosfato di magnesio.

Dopo circa due mesi, alla temperatura di 14°-15° C., si notò che lo sviluppo in lunghezza delle piante era uguale nei due lotti; ma quello innaffiato con la soluzione nutritizia presentava una grossezza maggiore del caule. Ciò dimostra il valore della soluzione nutriente, non ostante l'abbondante riserva che la pianta trae nella germinazione dai propri cotiledoni.

Allora si istituirono esperienze comparative su piantine cresciute in vaso, a talune delle quali si facevano assorbire dei sali nutrienti non più per la radice, ma per i picciuoli troncati alla loro estremità.

In una prima esperienza si fecero crescere in vaso 4 piantine di lupino fino all'altezza di 14 centimetri. Di queste, due furono lasciate come testimoni e due furono trattate con la suddetta soluzione nutritizia, fatta assorbire dall'apice di un picciuolo troncato per ciascuna pianta. L'esperienza durò 34 giorni ad una temperatura di circa 15° C. Alla fine le piante trattate avevano raggiunto uno sviluppo *minore* di quelle del controllo. Ecco i dati:

Lunghezza delle piantine all'inizio dell'esperienza	cm.	14
Lunghezza delle piantine alla fine dell'esperienza:		
Controlli	»	30-33
Piante trattate	»	25-26

Inoltre nelle piante trattate il colore delle foglie era meno vivo ed infine si manifestò un principio di marciume dei picciuoli trattati che si estese in seguito all'intera pianta. Le dimensioni sopra riportate si riferiscono al periodo precedente alla comparsa del marciume.

Si ripetè l'esperienza con 8 piantine come sopra in due vasi, contenenti 4 piantine per ciascuno. Quattro in un vaso assorbirono soluzione nutritizia, quattro solo acqua semplice, sempre per i picciuoli. In un terzo vaso tre piantine consimili non furono sottoposte ad alcun trattamento. La stagione avanzata aveva provocato un lieve aumento nella temperatura ambiente, per cui lo sviluppo fu più rapido, ma dopo 20 giorni le piantine che avevano assorbito la soluzione nutritizia cominciarono a soffrire, essendo anche restate indietro nello sviluppo; le altre che avevano assorbito sem-

plice acqua e che non erano state sottoposte ad alcun trattamento si mantennero perfettamente sane. In questa esperienza si ebbe cura di cambiare giornalmente la soluzione, di lavare l'estremità dei picciuoli, ma ciò non impedì il sopraggiungere dei fenomeni di marcimento dei quali si è già detto.

Si ripetè ancora l'esperienza facendo assorbire semplicemente nitrato di potassio o di calcio in acqua distillata e l'esperienza fu eseguita come appresso:

4 piantine	(in vaso)	assorbono	nitrato di	potassio	1 °/₀₀
4 piantine	(id.)	id.	id.	id.	½ °/₀₀
4 piantine	(id.)	assorbono	nitrato di	calcio	1 °/₀₀
4 piantine	(id.)	id.	id.	id.	½ °/₀₀
4 piantine	(id.)	assorbono	acqua distillata;		
4 piantine	non subiscono alcun trattamento.				

Queste piante furono coltivate in ambiente anche più caldo, per l'avanzata stagione, alla temperatura di circa 20° C.

Dopo circa 11 giorni cominciò il marciume in tutte le piante trattate con i nitrati; le altre si mantennero perfettamente sane. Furono sempre usate le precauzioni descritte nella precedente esperienza. Dal decorso dei fenomeni si concluse però che il nitrato di potassio provocava un' azione maggiore nei fenomeni di marciume in paragone del nitrato di calcio.

Un'altra esperienza consimile dette uguali risultati; in questa si volle aggiungere anche un lotto nel quale i picciuoli pescavano in una soluzione di glucosio al 5%. Come risulta dalle esperienze già pubblicate da uno di noi, non solo la soluzione di glucosio, anche se lasciata per qualche giorno senza cambiare, non provoca fenomeni necrotici, ma premunisce anzi dal marciume, che, prolungando l'esperienza in ambiente caldo, in seguito si manifesta anche nelle piante non trattate.

Anche questa esperienza fu ripetuta con identici risultati.

Le conclusioni di queste esperienze sono assai semplici *Le soluzioni di sali nutrienti, che hanno un indiscutibile valore per il rigoglioso sviluppo delle piante, riescono invece nel nostro caso nocive, quando siano fatte penetrare direttamente nella pianta, senza la partecipazione al processo del sistema radicale.* Si potrà obiettare che nelle nostre esperienze i fenomeni di marciume furono provocati dalla ferita e dalla facilità con la quale i batteri possono svilupparsi in una soluzione nutriente. Ma noi avemmo cura di cambiare giornalmente la soluzione, lavando con un pennellino o

con un batuffolo di cotone gli apici dei picciuoli, nei quali era stata provocata una ferita netta, senza lacerazioni di tessuti. Si aggiunga che il glucosio, le cui soluzioni furono spesso lasciate tre o quattro giorni senza cambiare, non provocarono mai fenomeni analoghi. Sembra adunque logico il supporre che l'azione nociva sia dovuta al fatto della penetrazione dei sali direttamente nel corpo della pianta. Eppure questi stessi sali, allorquando sono assorbiti dal sistema radicale, costituiscono un ottimo nutrimento per il vegetale. Ciò sta a dimostrare in accordo a quanto uno di noi ebbe già a pubblicare con diffusione, che cioè la funzione della radice non è soltanto quella di assorbire e trasmettere alle parti superiori le soluzioni nutrienti prese dal terreno.

Nei lavori cui abbiamo accennato si è visto che quando si adoperano sali, i quali siano in grado di provocare, nella separazione dei loro ioni, dei depositi colorati, atti a rivelare l'esistenza di tale processo, le radici presentano sempre abbondanti depositi, e sempre ancora in determinate regioni e specialmente in prossimità degli apici meristemali delle nuove radici in formazione. È logico supporre che un tale processo abbia luogo anche con altri sali, i quali non hanno la proprietà di presentare depositi colorati, e che quindi non ne permettono l'osservazione di retta.

La ragione di tale separazione, che sembra una proprietà inerente alle radici, non è ben chiara, nè facili possono essere le ipotesi in proposito. Resta però sempre il fatto che l'organo radicale ha una funzione molto complessa che non si limita al semplice assorbimento.

Queste nuove esperienze, mostrando la grande differenza che esiste quando una soluzione salina nutriente viene assorbita o no per il tramite delle radici, costituiscono a nostro parere una nuova prova delle complesse funzioni inerenti alle radici medesime.

Su alcune forme di Orchidacee romane

del dott. Fabrizio Cortesi

Ho avuto occasione di studiare su materiale vivo — attualmente coltivato nel R. Orto Botanico dell'Università di Roma — alcune forme di orchidacee raccolte nei dintorni di Roma, e poichè esse mi risultano o nuove o non sufficientemente distinte dalle altre stimo non inutile dare la loro descrizione, per completare sempre meglio le nostre conoscenze sulle orchidacee della flora romana.

*
* *

Orchis laxiflora Lamk.

Di questa specie ho esaminato due varietà che meritano di essere tenute ben distinte dal tipo.

Una ha i fiori perfettamente bianchi: l'individuo da me studiato aveva una statura di circa 4 dcm., la spiga di 8 fiori presentava le brattee uguali o più brevi dell'ovario, di color verde chiaro, con i margini biancastri invece che porporini come nella specie tipica. I fiori, alquanto più piccoli del tipo, sono di color bianco candido, con i margini del labello — specialmente negli inferiori — leggermente sfumati di color rosa pallidissimo.

Questa varietà è tenuta distinta da Gussone (1) *Orchis laxiflora* aa. *albiflora*, da Parlatore (2) *O. laxiflora* b. *floribus albis* che la dice « rara »; Fiori e Paoletti (3) tengono distinta la var. *albiflora* Guss., mentre Camus (4) nella descrizione della specie dice: « fleurs... accidentellement... blanches et alors plus petites » senza tener separata una speciale forma. A questa varietà deve conservarsi il nome di *albiflora*, dato per primo da Gussone.

(1) *Syn fl. sic.*, II, p. 535.
(2) *Fl. it.*, III, p. 497.
(3) *Fl. anal. d'It.*, I, p. 244.
(4) *Monographie des Orchidées d'Europe*, ecc., 1908, p. 149.

L'altra varietà ha i fiori completamente rosei, invece che porporino-violacei oscuri come nel tipo: il saggio da me esaminato era assai robusto, di oltre 7 dcm. di statura, con spiga costituita da 12 fiori un po' più grandi che nel tipo, con brattee poco più lunghe dell'ovario, di color verde chiaro con i margini lievemente sfumati di roseo; il colore dei fiori è di un bel rosa carnicino ad eccezione della base del labello che è bianca. Di questa varietà non parlano gli autori, all'infuori di Camus (1) il quale incidentalmente nella descrizione della specie scrive: « fleurs ... accidentellement carnées » senza però tener distinta questa forma. A questa varietà si conviene il nome di *rosea*.

Quindi:

Orchis laxiflora Lamk.

Var. *albiflora* Guss — floribus albis.

Var. *rosea* mihi — floribus roseo-carnicinis.

Entrambe queste varietà sono state raccolte dal giardiniere Trabalza, del R. Orto Botanico, nei prati umidi della *Casetta Mattei* presso Roma.

***

Ophrys tenthredinifera Willd.

Una forma molto interessante di questa specie è stata raccolta dal giardiniere Trabalza presso la Casetta Mattei nel mese di aprile di quest'anno.

Si tratta di un' *Ophrys tenthredinifera* con i fiori muniti di tepali esterni bianco-candidi con la nervatura mediana verde ben distinta, i tepali interni sono bianchissimi: il labello è di color verde chiaro e la macchia lucida che si trova sul disco verso la base del labello, e che nel tipo è di color bruno oscuro o porporino-violaceo, è di color verde giallastro, come pure manca ogni sfumatura di color oscuro sul labello stesso.

A questa forma, che non ho trovato descritta in nessuno degli autori da me consultati, credo che convenga il nome di *viridiflora*.

Ophrys tenthredinifera Willd.

Var. *viridiflora* mihi — *tepalis exterioribus albis, nervo mediano viride; interioribus candidis; labello viride, sine lineis maculisque fuscis, macula lucida glabra prope gynostemium viride.*

R. Istituto Botanico di Roma, ottobre 1915.

(1) Loc. cit

A proposito delle mie ricerche sulla concentrazione del liquido circolante nei terreni libici

del dott. E. Pantanelli

Il dott. Gola dedica 14 pagine di osservazioni (1) ad una mia modesta comunicazione intorno alla concentrazione del liquido circolante nei terreni libici. Chiunque conosca i lavori del dott. Gola sulla concentrazione della soluzione del terreno e legga ora le mie note (2) e la critica del Gola, riterrà con me che io sarei dispensato dal rispondere per due ragioni principali:

1° più che una critica del mio lavoro, le osservazioni del dott. Gola rappresentano un'autodifesa, avendo io osservato che il metodo di determinazione da lui preferito non può soddisfare;

2° la critica non ha base di fatto, perchè il dott. Gola non ha ancora avuto la possibilità di eseguire misure di questo genere su terreni libici. Provi a farne, e vedrà che, data la natura del materiale, i metodi e criteri da me adottati erano, allo stato attuale delle cognizioni e delle risorse metodiche, abbastanza giustificati.

Tuttavia mi sento obbligato a rimettere le cose a posto, perchè alcune osservazioni del dott. Gola potrebbero concernere non me, ma le persone che mi fornirono i campioni. Seguiamo l'esposizione fatta dal dott. Gola.

(1) *Di alcune pubblicazioni pedologiche sui terreni libici.* Ann. di Botanica, XIII, 1915, p. 357-370,

(2) Pubblicata prima con carattere preliminare nella Relaz. d. Commiss. Agrogeol. per lo studio della Libia. Roma, 1913. Vol. II, p. 56-61, poi, con l'aggiunta dell'esame di altri 44 campioni, ma con testo quasi invariato, nel Bull. d. Orto Botan. di Napoli, IV, 1914, p. 371-383. Una terza nota (Centralbl. f. Bakteriol. (2), XLII, 1914, p. 439-443), che tratta della solubilizzazione microbica in quei medesimi terreni, è sfuggita al dott. Gola; alcune conclusioni erano già inserite nella detta Relazione, vol. II, p. 69-70.

a) L'unico appunto che il dott. Gola fa alla mia tecnica di estrazione è di aver fatto percolare troppa acqua, e sempre la stessa quantità, attraverso il campione di terreno (G., p. 358-362). In realtà, la quantità fu adottata, in seguito a prove preliminari, come *minimo* appena sufficiente per ottenere abbastanza percolato per le varie determinazioni. Nè lamenti il dott. Gola che tale quantità (25 cc. di acqua per 25 gr. di terra) supererebbe la pioggia più violenta che possa cadere in Tripolitania: il metodo per percolazione (1) ha il vizio di origine, in qualunque modificazione lo si applichi, di spostare gli equilibri già naturalmente esistenti fra la soluzione e le parti solide del terreno (cfr. II, p. 373), per cui il confronto con la pioggia ha un valore limitato. Del resto la mia metodica permetterebbe di risalire con una certa approssimazione alla concentrazione originale del soluto, conoscendosi l'umidità igroscopica e la capacità idrica del campione; ma mi astenni da queste determinazioni, perchè non permettevano di eliminare un altro fattore, l'adsorbimento delle sostanze disciolte ai materiali colloidi del suolo.

Fu poi sempre adottata un'eguale quantità di acqua, perchè così si deve fare quando si debbono esaminare campioni esigui di terreni sconosciuti; certo, essendo sul luogo ed avendo a disposizione parecchi chilogrammi di terra, si potrebbe proporzionare la percolazione alla capacità idrica di ogni campione, con che le misure *forse* acquisterebbero in valore assoluto. Ma io non vedo l'utilità di tali valori assoluti per le eventuali applicazioni agrologiche di tali misure, per il quale scopo occorre anzitutto rispondere alla domanda: « Quante sostanze asporta dai vari tipi di terreno della plaga una stessa quantità di acqua? »

Nel caso speciale poi la percolazione era già proporzionata ai vari campioni, perchè essi erano di una stupefacente uniformità e mi giunsero già secchi o quasi secchi. Quanto dice Gola a p. 359-362 intorno alla non uniformità dei campioni è fuori luogo, avendo io ricevuto solamente sabbie o terre sabbiose finissime, già stacciate, cioè inferiori a 1 millimetro (II, p. 399). L'appunto, che « con l'uniforme essiccamento i caratteri differenziali sono andati perduti »,

(1) *Pedolisi* non può significare altro che *discioglimento del suolo;* esso è quindi adattabile a qualunque fenomeno di dilavamento od estrazione o perfino spappolamento, disgregazione del suolo. Non si comprende quindi perchè il dott. Gola lo voglia brevettare per l'esclusiva applicazione al suo metodo; siccome per altro è termine creato da lui, è giusto adoperarlo soltanto nel senso voluto dall'Autore. Egualmente accetto la soppressione del termine « liquido circolante », che non è appropriato per l'estratto di un singolo campione di terra.

prova che il dott. Gola non ha letto i miei numeri; in realtà, la metodica da me adottata ha permesso di apprezzare forti differenze di concentrazione, tanto fra i campioni presi in località diverse, come in quelli presi a diversa profondità nello stesso punto.

Ciò che scotta al dott. Gola (p. 363) è l'appunto di insufficienza, che io ho fatto al suo metodo di determinazione (pesatura del residuo secco del liquido ricavato dal terreno). Se tale appunto era ovvio a priori, l'esperienza fatta durante le misure in questione me ne ha confermata la giustezza, e trovo ancora che la forma data a tale appunto nella mia conclusione 6ª della II nota corrisponde alla verità, in quanto rispetta l'indiscusso merito del Gola in questo campo (1). Del resto, Gola stesso si era fatta questa obbiezione; a che pro quindi discutere ora per salvare un metodo, che anche egli riconosce imperfetto?

Quanto alle critiche che egli fa delle misure elettrolitiche e ai dubbi sugli effetti della presenza di $CaHCO_3$ o $CaSO_4$ nel percolato (p. 363-364), è meglio lasciargliene la responsabilità. Riconosco che la mia metodica era ancora lungi dalla perfezione (cfr. II, p. 372-377) ed io stesso l'avrei perfezionata, se avessi esteso le ricerche; ma tenga per certo il dott. Gola, che essa era già migliore della sua e che, data la quantità e natura del materiale, poco altro si poteva fare.

b) Il dott. Gola lamenta (p. 364-365 e 367) che io non abbia corredato le indicazioni con dati floristici e con tante caratteristiche fisiche e chimiche, quante permettono di comprendere il significato fitogeografico e agrologico delle constatazioni. Il mio còmpito essendo prettamente agrologico, la prima metà di questa critica non ha ragione di essere. È poi facile accorgersi, che anche la seconda metà è infondata.

Il dott. Gola infatti parte dal preconcetto, che in Tripolitania vi sia un groviglio di tipi di terreno come nel Piemonte; invece l'uniformità agrologica di quelle località, in cui furono prelevati i

(1) Per riguardo al collega, io tacqui nella I e II nota un secondo appunto alla sua tecnica, che risulta implicitamente dalla mia III nota, sfuggita al dott. Gola. La durata della percolazione e dell'inumidimento nei saggi del dott. Gola era tale (*Edafismo*, p. 16), che la microflora del terreno aveva tempo di produrre variazioni nella concentrazione del liquido del suolo. Vedi le mie misure in proposito (III nota); se il fenomeno fu già constatabile in quelle sabbie libiche poverissime di germi, indubbiamente nelle terre piemontesi studiate dal dott. Gola doveva essere più saliente. L'aggiunta di qualche goccia di etere, adottata da Gola nelle esperienze durate più settimane o più di un mese (*Edafismo*, p. 46), complica, anzichè semplificare, le condizioni di esperimento, come mostrano le ricerche di Giglioli (1911) e mie (III).

campioni, è asserita da tutti gli osservatori. Riguardo alle sabbie raccolte dal prof. Cavara (I e II nota), le indicazioni date intorno all'ubicazione dei terreni sono sufficienti per comprendere di che si tratta: giacchè il dott. Gola desidera saperlo, aggiungerò che i saggi furono prelevati in marzo-maggio, in punti *privi di vegetazione*, scavando cioè direttamente la sabbia « vergine ». Quanto ai campioni ricevuti per tramite e cortesia del prof. Villavecchia (II nota), sono quelli stessi (cfr. i numeri!) che il prof. De Cillis esamina e discute nella Relazione, in base alle analisi fisiche e chimiche dello stesso prof. Villavecchia: siamo quindi bene orientati sulla loro struttura e composizione.

Avendo poi raggruppato i 63 campioni esaminati sotto i medesimi tipi generali adottati dagli agrologi della Commissione, i miei risultati sono utilizzabili per apprezzare le differenze di concentrazione che — entro ovvii limiti di oscillazione — si possono riscontrare nel liquido estratto dal suolo in quelle zone caratteristiche. Risiedendo sul luogo, si potranno estendere, approfondire, eventualmente correggere tali osservazioni.

c) Delle mie conclusioni non garba al dott. Gola la 1ª della I nota (6ª della II nota), perchè infirma il suo metodo di determinazione. Purtroppo non la posso modificare, come già ho detto.

Quanto alla 2ª conclusione della I nota (1ª nella II nota), che il dott. Gola disprezza come non nuova, osservo che non ho mai preteso di darla per nuova (cfr. II, p. 373-376), citando anzi con cura i pochi Autori precedenti, che hanno impiegato il metodo elettrolitico o la dialisi. La ragione di avere inserito quella conclusione è che nessun Autore aveva accoppiato la misura della conduttività elettrolitica alla pesata del residuo prima e dopo dialisi per collodio, per avere un'idea della proporzione di elettroliti, cristalloidi non elettroliti e colloidi nel liquido estratto dal terreno. La critica del dott. Gola in proposito è tendenziosa.

E veniamo alla 6ª conclusione della I nota, cui il dott. Gola dedica tre pagine di critiche. Essa era realmente così concisa, priva di commenti, che neppure il dott. Gola l'ha capita; non vi insistei troppo (non si dimentichi il carattere preliminare di quella nota), perchè era basata sopra un solo campione (1), e non avendo più ricevuto campioni del genere, ho ritenuto prudente ritirarla nella II nota. Tuttavia credo ancora che quella deduzione, rimasta allo stato di idea, possa riuscire feconda. Essa dice, che « nei terreni a liquido povero di colloidi prosperano le piante xerofile [non le

(1) N. 21, prelevato in vicinanza di *Haloxylon* e di altre xerofite.

mesofile], tanto se il liquido è ricco, come se è povero di sali ». Ora, è noto ed ovvio che la xerofilia non dipende dall'essere il terreno salato o non, tuttavia non trovo espresso chiaramente da altri osservatori il concetto, che un fattore di xerofilia possa essere la scarsezza, nel terreno, di colloidi imbibibili o di materiali facilmente disgregabili con assunzione dello stato colloidale, con la dipendente povertà dell'igroscopicità, del potere assorbente per l'acqua, ecc. Una pianta mesofila, posta in tale terreno, si secca ben presto dopo il cessare della pioggia; essa può mantenersi — in clima arido — solo là dove i colloidi del suolo trattengono un po' d'acqua utilizzabile dalle radici. La xerofita invece campa anche quando le sue radici non possono strappare acqua alla parte solida del terreno.

Questo fattore di distribuzione delle piante mesofile e xerofile non ha a che fare con la concentrazione della soluzione del terreno e non mi pare che il dott. Gola lo consideri, sebbene qua e là vi si accosti (p. es. in *Edafismo*, p. 100-107), appunto perchè dà il massimo peso al fattore osmotico. I pedologi però dànno grande importanza all'igroscopicità ed alla ricchezza in colloidi del terreno, per apprezzarne la fertilità. Come la pressione osmotica della soluzione del suolo pare sia il fattore predominante di distribuzione delle piante alofile e alofobe, così la ricchezza in colloidi di facile imbibizione potrebbe essere — a parità di clima e di altri fattori di siccità — il fattore distributivo delle xerofite e mesofite. Ciò spiegherebbe perchè l'alofilia è fenomeno indipendente dalla xerofilia, perchè essendo la presenza di colloidi nell'umore che bagna il suolo vicariante con la salinità, talune alofite sono anche xerofite o viceversa, ecc. Questo ed altro era contenuto in quella deduzione, che io del resto enunciai con la dovuta circospezione. Il dott. Gola riconosce (p. 369) che è nuova; lasciamo ad ulteriori ricerche il còmpito di stabilirne la solidità e la portata.

Infine il dott. Gola mi rimprovera ancora (p. 369-370) di non avere approfondito le ricerche sui legami fra la flora, il clima, la struttura, natura dei terreni e la concentrazione dei rispettivi estratti nelle varie stagioni, formulando in proposito un magnifico programma di studio. Giro la proposta agli agronomi residenti a Tripoli; se io avessi potuto fare di più stando a Napoli, certo lo avrei fatto.

Ricerche intorno ai nitrati della Sulla (Hedysarum coronarium) e di altre Leguminose

della Dott. Giulia Campanile

Le mie ricerche condotte specialmente sull'*Hedysarum coronarium*, ma anche su altre leguminose (*Lupinus albus*, *Vicia faba*, *Vicia sativa*, *Pisum sativum*), hanno principalmente per iscopo di osservare il comportarsi del contenuto in nitrati, esistenti in grandissima quantità in queste piante, col variare della età.

Ho cercato anche di stabilire (*Hedysarum coronarium*), se esiste un qualche rapporto tra la presenza e la quantità dei nitrati da una parte e la presenza dei tubercoli dall'altra (se la quantità di nitrati in questa pianta aumenta col formarsi dei tubercoli, ecc.). Ho perciò condotte le mie esperienze su piante cresciute in ambienti differenti. Esse vanno dal seme germinante fino all'epoca in cui la pianta entra in riposo e secca quindi nelle sue parti aeree. Contemporaneamente sono state condotte esperienze per un intero periodo vegetativo, anche per *Sulle* di due anni.

Nelle altre leguminose su citate le mie ricerche durarono un tempo molto più breve; anche in esse però ho cominciato sempre le mie osservazioni dal seme.

***

Della *Sulla* come pianta tipica per la ricchezza dei nitrati sembra che nessuno abbia parlato.

M. Berthelot (1) cita tra le piante contenenti nitrati una sola leguminosa: il *Trifolium pratense*, in cui trova una quantità di nitrati molto minore che nelle altre piante.

(1) *Sur la présence universelle des azotates dans le règne végétal.* (« Journal de Ph. e Ch., » 1884, V. II, pag. 89).

Arnaud et L. Padé (1) tra le piante ricche di nitrati non nominano le leguminose.

B. Frank (2) cita il *Phaseolus multiflorus*, il *Phaseolus nanus*, il *Trifolium hybridum*, come ricche di nitrati, ed il *Lupinus luteus*, come pianta tipica per la mancanza di essi.

A. F. W. Schimper (3) tra le leguminose nomina la sola *Vicia angustifolia* e, come il Berthelot per il *Trifolium pratense*, osserva in essa una piccola quantità di nitrati a differenza di altre piante (*Impatiens parviflora*, *Fumaria officinalis*, ecc.), dove ne trova in gran quantità.

Il Mattirolo (4) ed altri nominano anche la *Vicia faba*.

Il Klein (5) infine, nel suo recente lavoro, esperimenta anche egli sul *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus multiflorus*, *Lupinus albus*, *Pisum sativum*.

Ho cominciato a studiare la *Sulla* dietro consiglio e sotto la guida del prof. Romualdo Pirotta, cui debbo vivi ringraziamenti.

*
* *

Riferisco i primi risultati ottenuti dopo una lunga serie di varie e numerose esperienze.

Il seme di Sulla, come del resto è noto per gli altri semi, non contiene nitrati; germinato su vetro in acqua di fonte (radice e ipocotile nel complesso lunghi un centimetro, un centimetro e mezzo) non ne presenta ancora traccia; quando invece i cotiledoni sono inverditi e la piantina raggiunge l'altezza di due centimetri, i nitrati si rinvengono, ma nei soli cotiledoni e quasi esclusivamente, o in quantità molto maggiore, nel tessuto lacunoso.

Come ho già accennato, le mie esperienze sono state condotte contemporaneamente su piante cresciute in ambienti diversi:

I. *Terra di giardino annaffiata con acqua di fonte* (condizione normale).

(1) *Recherche chimique de l'acide nitrique, des nitrates dans les tissus végétaux.* (« C. R. Académie des Sciences Paris », 1884, V. 98).

(2) *Ueber Ursprung und Schicksal der Salpetersäure in den Pflanzen.* (« Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch »). B. V. 1887, p. 472.

(3) *Zur Frage der Assimilation der Mineralsalze durch die grüne Pflanze.* (« Flora », 73, 1890).

(4) *Sulla influenza che l'estirpazione dei fiori esercita sui tubercoli radicali delle piante leguminose.* (« *Malpighia* », anno XIII, 1900).

(5) *Ueber Nachweis und Vorkommen von Nitraten und Nitriten in Pflanzen.* Beihefte zum Botanischen Centralblatt, B. XXX, Erste Abtheilung, Heft 1, 1913.

II. *Terra di giardino sterilizzata e annaffiata con soluzione nutritizia completa* (per escludere tubercoli).

III. *Sabbia sterilizzata annaffiata con acqua di fonte* (per escludere la presenza sia dei nitrati che dei tubercoli). Avendo però l'acqua di fonte tracce di nitrati, ho condotte le mie ricerche anche su *Sulla* cresciuta in:

IV. *Acqua distillata.*

V. *Terra di giardino non sterilizzata, annaffiata con soluzione nutritizia completa* (per vedere il comportarsi dei tubercoli in un ambiente ricco di nitrati).

Ho poi fatto delle osservazioni su piante in:

VI. *Terra di giardino non sterilizzata, annaffiata con soluzione nutritizia incompleta per la mancanza di nitrati.*

Nelle diverse condizioni ho poi sempre esperimentato sia alla luce che al buio.

Ricerche su piante sviluppatesi in condizione normale

(Marzo-agosto).

Piantine di cinque giorni. — Cotiledoni inverditi.

Radice: l'apice vegetativo, come tutti i tessuti embrionali, è privo di nitrati; la reazione (1) comincia a 4-7 mm. dall'apice; interessa al principio il solo cilindro corticale; verso l'ipocotile avviene anche nel cilindro centrale tra i fasci; nel parenchima corticale però la quantità di nitrati è sempre maggiore.

Ipocotile: alla base i nitrati sono presenti in una quantità all'incirca eguale a quella osservata nella radice; verso i cotiledoni la quantità diminuisce. Circa la distribuzione, ora si trovano nel solo cilindro corticale, ora anche nel midollo. Nei fasci vi sono nitrati nella sola parte cribrosa.

Cotiledoni: quantità discreta di nitrati quasi esclusivamente nel tessuto lacunoso.

Piantine di quattordici giorni. — Prima foglia, appena nata, con lamina ancora chiusa.

La quantità di nitrati è enormemente aumentata.

(1) Per non incorrere in errore, come reattivi ho usato in ogni osservazione sia la difenilammina che il nitron.

Radice: piena zeppa di nitrati (1)

Ipocotile: come nella radice.

Cotiledoni: in questi abbiamo reazione variamente intensa a seconda dei tessuti. Nel lacunoso la quantità di nitrati è grandissima; nel tessuto a palizzata essi sono pure molti, ma in quantità minore; nell'epidermide della pagina inferiore sono abbondanti (le sezioni trattate col nitron mostrano dei ciuffi di aghi sporgenti all'esterno); nella epidermide della pagina superiore sono in piccola quantità e qualche volta pure mancanti.

1ª foglia ricca di peli papillosi: non ha traccia di nitrati.

Piantine di venti giorni. — Prima foglia con lamina patente; radici laterali.

Radice primaria
Radici laterali
Ipocotile
Cotiledoni
} in tutti questi organi la quantità di nitrati è simile a quella osservata nelle piante di quattordici giorni.

1ª foglia: nel picciuolo vi è una grandissima quantità di nitrati; nella lamina, vicino all'inserzione sul picciuolo i nitrati sono diffusi da per tutto, verso l'apice si trovano quasi esclusivamente nel tessuto lacunoso e nel parenchima perifascicolare.

Piante di ventotto giorni. — Due foglie.

Radice primaria: piena zeppa di nitrati.

Radici laterali: come nella radice primaria.

Ipocotile: pieno zeppo di nitrati.

1ª foglia: i nitrati sono abbondanti, ma in minore quantità che nelle piantine di venti giorni.

2ª foglia: i nitrati sono presenti solo alla base del picciuolo.

Piante di un mese e diciotto giorni. — Tre foglie ben sviluppate, la quarta appena nata. I cotiledoni sono ancora verdi, le radici hanno messo le palette e sono già ricche di tubercoli.

Radice primaria: i nitrati sono molto abbondanti, ma la radice non può dirsene piena.

Radici laterali: come nella radice primaria.

(1) Sembra che i fasci abbiano nitrati anche nella loro parte vascolare; ciò però non si può dire con sicurezza, chè con la difenilammina le sezioni diventano addirittura nere, e col nitron si formano tanti aghi di nitrato di nitron da nascondere quasi del tutto la struttura della pianta. Potrebbe quindi trattarsi di una diffusione di reazione.

Palette: colme di nitrati.

Tubercoli: i nitrati sono presenti solo nelle cellule alla periferia.

Ipocotile: la quantità di nitrati è maggiore nel midollo che nel parenchima corticale.

Cotiledoni: nitrati in piccolissima quantità nel solo mesofillo.

Foglie: nelle prime tre già grandi, abbiamo una grande abbondanza di nitrati sia nel picciuolo che nella lamina; nella quarta foglia appena nata, i nitrati sono presenti in piccola quantità solo alla base del picciuolo.

Piante di due mesi e tre giorni. — Quattro foglie ben sviluppate, semplici, la quinta composta di tre foglioline. I cotiledoni sono quasi tutti ingialliti e caduti. In quelli ingialliti come in qualcuno tuttora verde, si notano ancora tracce di nitrati. In tutte le altre parti della pianta la quantità di nitrati presente è presso a poco eguale a quella osservata nelle piante di quarantotto giorni.

Piante di tre mesi. — Sei foglie, la sesta però ancora piccola. La quantità di nitrati può dirsi diminuita. Essi sono ancora abbondanti nella radice e nell'ipocotile; nei picciuoli, invece, alla inserzione della lamina sono in piccola quantità, e nella lamina si trovano nel solo parenchima perifascicolare. I tubercoli, grossi, hanno nitrati solo alla periferia.

Piante di quattro mesi. — Otto, nove, dieci foglie, alcune composte di sette foglioline. I tubercoli sono in piccolo numero, in media se ne trovano due, tre per ogni pianta; sono in parte svuotati. Alcune piante sono morte in seguito a forte attacco di oidio, favorito forse, come ultime ricerche hanno dimostrato, dal diminuito turgore delle lamine fogliari, per mancato annaffiamento.

Radice primaria
Radici laterali
Caule
Picciuoli fogliari
} contengono un po' di nitrati nel solo parenchima corticale. La reazione avviene nella epidermide ed in tre, quattro strati di cellule sottostanti.

Tubercoli: traccia nelle cellule alla periferia.

Lamine: nulla o piccola quantità nel parenchima perifascicolare.

Piante di quattro mesi e vent'uno giorno. — Le piante sono di nuovo ricchissime in nitrati.

Radici
Caule } pieni zeppi di nitrati.
Picciuoli fogliari

Lamine fogliari: nel parenchima della nervatura centrale, in grande quantità: abbondanti nel lacunoso, più pochi nel palizzata.

Piante di cinque mesi. — Quasi tutte completamente secche nelle loro parti aeree.

Sistema radicale: ricchissimo in nitrati.

Caule
Picciuoli fogliari } pure essendo ridotti a paglia secca danno una reazione intensissima.

Lamine fogliari: in queste la reazione è un po' meno intensa.

In una serie di esperienze fatte in queste condizioni, le piantine non hanno avuto sulle radici formazione di tubercoli. Molte, la maggior parte anzi, sono morte prima della formazione della quinta foglia, altre sono vissute tre mesi e più. Circa il contenuto in nitrati, nelle ricerche fatte su piante di cinque, quattordici, venti, ventotto giorni, si nota che essi sono in quantità simile a quella esistente nelle altre piantine, che hanno messo poi i tubercoli: nelle osservazioni compiute invece dopo quarantotto giorni, due mesi, la quantità di nitrati è maggiore nelle piante senza tubercoli. In queste, le sezioni della radice, del caule, ecc., trattate col nitron, in ogni loro parte sono piene zeppe, seppellite addirittura sotto l'enorme quantità di aghi di nitrato di nitron.

Per vedere come si comporta la Sulla, quando, da un ambiente in cui abbia a disposizione nitrati, venga trasportata in un ambiente che ne sia del tutto privo, ho tolto dal terreno ordinario e messo in soluzione nutritizia incompleta, per la mancanza dei nitrati, alcune piante senza tubercoli, avendone prima lavate le radici accuratamente in acqua distillata. Esaminando una di queste piante dopo tre giorni, ho trovato che i nitrati abbondantissimi prima della esperienza, sono scomparsi del tutto dalle radici laterali e dalla radice primaria nella sua parte sottile; sono molto diminuiti nel midollo del caule. Nel resto della pianta i nitrati si trovano ancora in quantità molto abbondante. Alcune foglie già secche danno con la difenilammina un'intensa reazione bleu-nera.

Dopo una quindicina di giorni le piante sono tutte seccate. Esaminando ciascuna pianta in ogni sua parte, trovo che i nitrati sono scomparsi da per tutto, tranne che nelle lamine fogliari, le quali ne contengono ancora una forte quantità.

Da osservazioni intermedie eseguite su piante ancora in buono stato, si nota che i picciuoli fogliari sono gli ultimi a perdere il loro contenuto in nitrati

B. Frank, facendo la stessa esperienza su piante di fagiuoli, ha visto come esse in un tempo più o meno lungo siano diventate completamente prive di nitrati in ogni loro parte, anche nelle lamine fogliari: egli però non dice quali siano gli organi in cui per prima avvenga la scomparsa dei nitrati. Nelle mie esperienze risulta che essa procede quasi regolarmente nella pianta dal basso verso l'alto: prima a diventar completamente priva di nitrati è la radice, poi il caule, infine i picciuoli fogliari.

***

Dalle osservazioni fin qui condotte su piante di Sulla, cresciute in terreno ordinario, risulta *che la pianta appena nata comincia ad assorbire nitrati; e che dopo pochi giorni ne contiene già una abbondante quantità, la quale aumenta rapidamente, tanto che la pianta in breve tempo diventa zeppa di nitrati in ogni sua parte. Nella radice, nel caule, nei picciuoli, la quantità alcune volte è tale che gli aghi di nitrato di nitron riescono a nascondere completamente la struttura della pianta.*

Nelle lamine fogliari il tessuto lacunoso è sempre più ricco in nitrati che il palizzata (1). *Nei tessuti giovani, in via di accrescimento:* (*apice vegetativo, foglie appena nate ecc.*) *non vi sono mai nitrati.*

Dopo circa un mese dalla nascita, la quatità di nitrati nei cotiledoni diminuisce molto, mentre nel resto della pianta resta presso a poco invariata. Quasi nella stessa epoca compaiono i tubercoli sulle radici: essi dunque vengono generalmente col nascere della terza foglia. I tubercoli contengono nitrati solo nelle cellule della periferia. Seguitando le osservazioni si constata che i cotiledoni continuano ad impoverirsi di nitrati fino alla loro caduta, che avviene di solito quando

(1) Ciò del resto è noto da molto tempo. Quasi tutti coloro che si sono occupati dell'argomento lo hanno osservato; varie ne sono però le interpretazioni. Lo Schimper ad es. a pag. 227 del lavoro già citato dice che i nitrati si trovano nel mesofillo solo quando il substrato su cui la pianta vive, ne è molto ricco, o quando sfavorevoli sono le condizioni del loro impiego. Ciò nelle mie esperienze non viene confermato.

Il Klein nel suo lavoro sopra citato (pag. 150), dice che nel tessuto a palizzata i nitrati sono sempre in piccola quantità, per la rapida assimilazione che in questo tessuto avviene. Se così fosse, tanto nelle piante cresciute al buio, quanto in quelle alla luce aventi i cotiledoni ancora chiusi, si dovrebbe avere una eguale quantità di nitrati in ambedue i tessuti. L'esperienza dimostra che non è così: *nel lacunoso sempre i nitrati sono in quantità maggiore che nel palizzata.* Io credo ciò si debba attribuire alla forte traspirazione che ha luogo nel mesofillo, per cui la concentrazione dei nitrati nel succo cellulare di esso è maggiore che nel succo cellulare del palizzata.

la pianta ha quattro foglie semplici ben sviluppate e conta quindi circa due mesi di età. I cotiledoni completamente secchi si ha però ancora traccia di nitrati. Contemporaneamente si osserva una leggiera diminuzione nel contenuto in nitrati, diminuzione appena riconoscibile, nelle altre parti della pianta. Questa diminuzione diventa un po' più evidente quando la pianta ha raggiunto i tre mesi: nelle lamine fogliari ora i nitrati non si trovano più nel lembo, ma nel solo parenchima perifascicolare.

Osservazioni posteriori dimostrano che sino alla età di quattro mesi le piante continuano ad impoverirsi di nitrati: a questa età la quantità di nitrati presenti può dirsi veramente piccola; qualche volta nelle lamine fogliari non ve ne è neanche traccia.

Alla sola distanza di ventuno giorno e forse anche prima, la pianta ridiventa ricchissima in nitrati; di nuovo trattata col nitron può dirsi zeppa di aghi di nitrato di nitron. La quantità di nitrati presenti, ora non diminuisce più; anche quando, dopo cinque mesi dalla nascita la pianta è diventata paglia secca nelle sue parti aeree, contiene ancora nitrati in grandissima quantità da per tutto.

Ho infine visto come piante di Sulla senza tubercoli, trasportate dal terreno ordinario in ambiente privo di nitrati, dopo poco tempo ne diventino prive in ogni loro parte, tranne che nelle lamine fogliari.

Ricerche su piante di Sulla di due anni.

(Marzo-Agosto).

La quantità di nitrati esistente in *Sulle* di questa età non può neanche lontanamente paragonarsi a quella trovata nelle giovani piante.

In un primo esame, nella seconda metà di marzo, ho constatato la presenza di una piccolissima quantità di nitrati nelle sole lamine fogliari. Dopo circa un mese, alla fine di aprile cioè, anche le altre parti della pianta contengono nitrati, ma in piccola quantità, e precisamente:

Radice: piccola quantità nel cilindro corticale, quantità che diventa man mano maggiore salendo verso il caule; nelle vicinanze di questo però di nitrati non v'è più traccia.

Radici laterali: in alcune solo tracce di nitrati, in altre, quantità abbondante specialmente all'inserzione dei tubercoli.

Tubercoli: come al solito nelle sole cellule della periferia.

Caule: reazione in qualche punto isolato, ora vicino ai fasci, nel parenchima midollare, ora nel parenchima corticale.

Foglie: in alcune piante non trovo traccia di nitrati nè nei picciuoli nè nelle lamine fogliari; in altre nei picciuoli sono presenti in piccolissima quantità e nelle lamine nel solo parenchima perifascicolare.

In maggio ho contemporaneamente esaminato piante non fiorite, piante con bottoni di fiori, e piante con fiori già sbocciati. Ho trovato naturalmente una gran differenza nello sviluppo dei tubercoli: nelle prime i tubercoli sono molto grandi e numerosi; nelle seconde in numero minore e più piccoli; nelle terze infine i tubercoli sono in numero esiguo e piccolissimi, essendo i grandi tutti svuotati.

Pianta non avente nè fiori nè bocciuoli di fiori.

In questa ho avuto presso a poco gli stessi risultati delle osservazioni fatte in aprile.

Pianta con bocciuoli di fiori.

Radice primaria: ha al principio un po' di nitrati nel solo cilindro corticale; più in alto i nitrati aumentano di quantità, ma vicino al caule di nuovo non ve ne ha più traccia. La radice è in questa parte ricchissima di amido (1).

Radici laterali: piccola quantità nel cilindro corticale.

Caule: in qualche pianta nulla; in altre si ha reazione in qualche punto isolato in vicinanza dei fasci.

Rami fioriferi: nulla alla base; alla inserzione delle prime foglie piccolissima quantità di nitrati nel parenchima corticale ed in qualche punto del midollo; più in su fino alla infiorescenza compresa, di nuovo nulla.

Foglie: in una pianta il picciuolo fino alla inserzione delle foglioline, ha una quantità piuttosto abbondante di nitrati, e maggiore che nelle altre parti della pianta. In un'altra pianta i picciuoli ne contengono in quantità minore. Nelle lamine fogliari qualche traccia, nel solo parenchima perifascicolare.

Pianta con fiori già sbocciati.

Radice primaria: i nitrati si trovano anche nel midollo tra i fasci; la reazione però è sempre più intensa nel cilindro corticale. Verso il caule, dove la radice come al solito è ricchissima di amido, di nitrati non v'ha traccia.

(1) Anche R. Klein incidentalmente nota che organi ricchi di amido non contengono nitrati.

Radici laterali: come nella radice primaria.

Tubercoli: sia nei piccoli che nei grandi svuotati, i nitrati al solito sono in piccola quantità.

Caule: in alcune sezioni abbiamo grande quantità di nitrati alla periferia, in altre dello stesso caule non se ne scorge traccia.

Ramo fiorifero: alla base grande quantità nel solo parenchima corticale: verso l'apice, invece, i nitrati si trovano da per tutto ed in quantità molto maggiore.

Infiorescenza: in alcuni rami i nitrati finiscono al principio del graspo; in altri giungono sino alla metà di esso. Nei fiori non si trova mai la minima traccia di nitrati.

Foglie { *lamine* — pochi nel parenchima perifascicolare della nervatura centrale.
picciuoli — discreta quantità decrescente verso la inserzione della lamina.

Dalla osservazione del primo giugno su piante aventi frutti appena formati, risulta che i nitrati sono scomparsi del tutto da qualsiasi organo.

Verso la fine di giugno, invece, esaminando piante con poche foglie in cattivo stato, e con i lomenti quasi maturi, ho trovato che, mentre nella radice primaria non vi sono nitrati e in quelle laterali ve n'è appena qualche traccia; nel midollo del caule o nei residui di esso la quantità dei nitrati è molto abbondante.

Se ne trovano qualche volta in piccola quantità anche nel parenchima corticale.

Come la radice primaria anche le foglie ed i frutti sono privi di nitrati.

I tubercoli al solito ne hanno un po' alla periferia.

Nelle piante con foglie e frutti completamente secchi l'osservazione (6 luglio) dà presso a poco gli stessi risultati che nelle piante esaminate alla fine di giugno: i nitrati sono presenti nel solo caule, ed in quantità abbondante; in questo, presso la radice, li troviamo nel midollo (specie alla periferia), nella parte cribrosa dei fasci, nel parenchima corticale; più in alto, nel solo midollo ed in quantità minore. I tubercoli svuotati contengono ancora un po' di nitrati.

Verso la fine di luglio, esaminando una pianta fruttificata, senza foglie, completamente secca nella sua parte aerea, trovai nitrati in piccola quantità solo nel midollo del caule. In un'altra pianta, invece, pure ridotta a paglia secca nelle sue parti aeree, ma che non ha portato fiori, i nitrati sono in quantità abbondante anche nella radice; se ne scorgono poi tracce nel parenchima perifascicolare della nervatura centrale delle lamine fogliari.

Da quanto ho sopra esposto risulta che *nella pianta, durante il periodo della fioritura, mentre i tubercoli si scuotano del loro contenuto, la quantità dei nitrati presenti aumenta; che nel graspo fiorale generalmente si trovano nitrati; che nel fiore, invece, e nel frutto, essi non sono quasi mai presenti, e che anzi quando l'ovario si è trasformato in frutto non si ha più traccia di nitrati nella intera pianta. Osservazioni posteriori dimostrano come in seguito i nitrati ricompariscono ed il caule ne diventa quasi luogo di riserva: mentre infatti nelle altre parti della pianta non se ne trovano più, in esso ve ne è una quantità abbondante. Anche quando la pianta è seccata nelle sue parti aeree, il caule contiene ancora nitrati in piccola quantità.*

Ricerche su piante sviluppatesi in terra di giardino sterilizzata annaffiata con soluzione nutritizia completa.

(marzo — agosto).

Piantine di cinque giorni. — Cotiledoni inverditi.

Radice: abbondanti nitrati; la reazione è più intensa nel cilindro corticale.

Ipocotile: qui abbiamo una maggiore quantità di nitrati nel cilindro centrale.

Cotiledoni: abbondantissima quantità di nitrati nel tessuto lacunoso, e nella epidermide della pagina inferiore; pochi nel tessuto a palizzata e nella epidermide della pagina superiore.

Confrontando con le piante in condizione normale si ha dunque una quantità di nitrati maggiore, nei soli cotiledoni. In tutti gli altri organi la quantità e la distribuzione dei nitrati è presso a poco eguale nelle due serie di piante.

Piante di quattordici giorni. — Prima foglia con lamina ancora chiusa.

La quantità di nitrati è molto aumentata, come nelle piante della stessa età in condizione normale.

Piante di venti giorni. — Prima foglia con lamina patente — radici laterali.

La quantità dei nitrati è all'incirca eguale a quella presente nelle piantine di quattordici giorni; compariscono però i nitrati nella prima foglia.

Piante di ventotto giorni. — Pochissime hanno la seconda foglia.

Radice primaria: piena zeppa di nitrati come nelle osservazioni fatte dopo quattordici e venti giorni.

Radici laterali: come nella radice primaria.

Ipocotile: come nella radice primaria.

Cotiledoni: nitrati in quantità molto abbondante.

1ª foglia { *picciuolo* — pieno, zeppo di nitrati.
lamina — in gran quantità, come nei cotiledoni.

2ª foglia: tracce sia nel picciuolo che nella lamina.

Piante di un mese e diciotto giorni. — Tre foglie.

Radice primaria
Radici laterali } pieni di nitrati.
Ipocotile

Cotiledoni: i nitrati sono in quantità minore che nelle piante di ventotto giorni.

1ª foglia { *picciuolo* — alla base è letteralmente pieno di nitrati; all'apice ne ha una quantità minore.
lamina — grandissima quantità di nitrati da per tutto.

2ª foglia: nel picciuolo come per la prima foglia; nella lamina i nitrati sono in quantità molto più piccola, quasi localizzati nel parenchima perifascicolare.

3ª foglia: come nella seconda.

Piante di due mesi e tre giorni. — Quattro foglie; cotiledoni ancora verdi.

Radice primaria
Radici laterali } nitrati in grandissima quantità come nelle osservazioni su piante di quarantotto giorni.

Ipocotile: pieno di nitrati, che però verso i cotiledoni diminuiscono di quantità.

Foglie: molto abbondanti sia nei picciuoli che nelle lamine.

Cotiledoni: tracce di nitrati nel solo mesofillo.

Piante di tre mesi. — Quattro, cinque foglie. Qualche pianta ha ancora i cotiledoni verdi.

Radice primaria
Radici laterali } grande quantità di nitrati.

Caule: in quantità un po' minore che nella radice.

Foglie { *picciuoli* — quantità abbondante, decrescente verso l'inserzione della lamina.
lamina — nitrati in quantità discreta da per tutto.

Cotiledoni: tracce nel tessuto lacunoso.

In complesso i nitrati sono in quantità un po' minore che nelle piante di due mesi, ma in quantità maggiore delle corrispondenti in condizione normale.

Piante di quattro mesi.

Radice primaria
Radici laterali
Caule
Picciuoli
} pieni zeppi di nitrati.

Lamine fogliari: quantità molto abbondante.

Piante di quattro mesi e ventuno giorni. — Tutto come nelle piante di quattro mesi.

Piante di cinque mesi. — La maggioranza delle piante ha già la parte aerea completamente seccata, alcune sono invece ancora in buono stato.

α) Pianta in buono stato, con sette foglie fresche ed una secca.

Radice: enorme quantità di nitrati. Le sezioni trattate col nitron per l'immensa quantità di aghi che si formano, macroscopicamente appariscono bianche.

Radici laterali
Caule
Picciuoli fogliari
} come nella radice primaria.

Lamine fogliari: nitrati in quantità abbondante anche nel lembo. Più particolarmente poi, come risulta anche da altre osservazioni fatte su piante di diversa età, nel tessuto lacunoso la quantità di nitrati è piuttosto forte; se ne trovano anche nella epidermide della pagina inferiore; nel palizzata i nitrati sono in piccola quantità; nell'epidermide della pagina superiore di solito mancano.

β) Pianta completamente secca nella sua parte aerea.

Come nelle piante cresciute in condizione normale, i nitrati sono presenti in forte quantità da per tutto.

Confrontando i risultati di queste ricerche con quelli ottenuti dalle esperienze condotte su piante in condizione normale, si constata quanto appresso:

Le piante nate in terra sterilizzata, annaffiata con soluzione completa, hanno un sistema radicale ridottissimo, e sono in altezza la metà delle corrispondenti in condizione normale. Hanno quasi sempre tutte le foglie semplici; qualcuna è composta, ma di sole tre foglioline, mentre nelle foglie di piante in condizione normale, il numero

delle foglioline arriva generalmente a sette. Nelle piante sviluppatesi in terra sterilizzata i cotiledoni hanno una vita più lunga: dopo tre mesi dalla nascita sono ancora verdi, cadono generalmente quando la pianta ha raggiunto i tre mesi e mezzo di età. Contengono già nitrati in quantità abbondante, quando i cotiledoni delle piante in condizione normale cominciano appena ad averne; nei cotiledoni di queste ultime poi i nitrati dopo circa un mese cominciano a diminuire, mentre nelle prime si ha una diminuzione di nitrati nei cotiledoni dopo quarantotto giorni, due mesi dalla nascita.

In queste piante poi, non si osserva, come in quelle in condizione normale, una forte diminuzione di nitrati, diminuzione culminante verso i quattro mesi, in tutte le parti della pianta; qui le piante di quattro mesi sono ricchissime di nitrati. Un accenno ad una diminuzione appena riconoscibile si ha verso i tre mesi, ma in osservazioni posteriori essa non si presenta più.

In seguito si constata come i nitrati diventino di nuovo all'incirca eguali per quantità, nelle due serie di piante.

Anche qui, come in condizione normale, la pianta già secca nel suo sistema aereo, contiene ancora forte quantità di nitrati in ogni sua parte: la reazione è un po' meno intensa nelle sole lamine fogliari.

I nitrati, nelle due serie di esperienze si comportano ugualmente circa la distribuzione nei diversi tessuti.

Ricerche su piante cresciute in terreno ordinario annaffiato con soluzione nutritizia completa.

Esaminando queste piante dopo cinque giorni dalla nascita, trovo la quantità dei nitrati più grande che nelle altre piante della stessa età, ma nelle altre condizioni; le piantine sono zeppe di nitrati in tutti i loro organi, la quantità presente si può paragonare a quella osservata nelle altre esperienze, in piante di età maggiore (quattordici giorni).

Continuando le osservazioni si constata che in seguito queste piante, circa la quantità e la distribuzione dei nitrati, si comportano come le piante coltivate in terra sterilizzata, annaffiata con soluzione completa. In esse i cotiledoni seccano prima della formazione della quinta foglia, come avviene nelle piante in condizione normale; a differenza di queste però, ed anche a differenza di quelle in terra sterilizzata, la quantità dei nitrati nei cotiledoni non diminuisce sensibilmente: cotiledoni secchi contengono ancora nitrati in quantità molto abbondante.

Il sistema radicale è molto ridotto, ed i tubercoli sono più piccoli che nelle piante in condizione normale.

Ricerche su piante in terreno ordinario annaffiato con soluzione nutritizia priva di nitrati.

Queste piante, al pari di quelle cresciute in terreno ordinario annaffiato con soluzione completa, sono un po' più rigogliose che in condizione normale. I tubercoli sono più grossi. La quantità e la distribuzione dei nitrati nei diversi tessuti è però, come si constata da osservazioni condotte contemporaneamente, all'incirca eguale a quella esistente nelle piante in condizione normale.

Riscontrando le osservazioni fatte fino ad ora, per quanto riguarda la presenza dei tubercoli si rileva che:

1° nelle piante in condizione normale la quantità dei nitrati non aumenta col comparire dei tubercoli;

2° nelle piante in terreno ordinario annaffiato con soluzione nutritizia priva di nitrati, aventi tubercoli generalmente più grossi che quelle annaffiate con acqua di fonte, la quantità dei nitrati presenti è sempre all'incirca eguale a quella esistente in queste ultime;

3° nella serie di piante in cui per caso non si è avuta formazione di tubercoli, la quantità dei nitrati è nei primi tempi all'incirca eguale a quella esistente nelle altre piante con tubercoli, sviluppatesi nelle stesse condizioni; diventa anzi di molto maggiore alla formazione della quarta foglia, all'epoca cioè in cui sulle radici delle altre piante vengono i tubercoli;

4° nelle piante in terreno ordinario annaffiato con soluzione nutritizia completa, i tubercoli esistono, ma sono più piccoli che nelle piante in condizione normale; la quantità dei nitrati presenti è invece un po' maggiore;

5° nelle piante in terreno sterilizzato annaffiato con soluzione completa, non aventi quindi tubercoli, la quantità dei nitrati è un po' maggiore che nelle piante in condizione normale.

Da queste due ultime osservazioni si constata come piante aventi tubercoli e piante che ne siano prive del tutto, contengano nitrati in quantità all'incirca eguale, quando in quantità eguale siano stati loro forniti (1). Le piante con tubercoli, infatti, solo alla età di cinque giorni presentano una quantità di nitrati un po' maggiore: nella seconda osservazione fatta dopo quattordici giorni dalla nascita questa differenza è già scomparsa.

(1) Nelle piante senza tubercoli anzi la quantità di nitrati disponibile è anche minore, essendo il terreno sterilizzato.

Esperienze su piante di Sulla cresciute al buio (1).

(Marzo-maggio)

Le ricerche su piante in condizione normale, in terra sterilizzata annaffiata con soluzione completa, in terra non sterilizzata annaffiata con soluzione priva di nitrati, sono state condotte anche al buio.

In tutte le diverse condizioni le piante sono vissute per breve tempo, solo poche hanno raggiunto il ventesimo giorno d'età; non hanno messo mai la prima foglia, ed i cotiledoni, più piccoli che nelle piantine alla luce, non si sono neanche aperti.

Circa l'assorbimento dei nitrati nelle piante cresciute al buio, nulla si sa di preciso. V'è, ad esempio, chi (2) dice che le piante eziolate assorbono nitrati in maggior quantità che non le piante con clorofilla; chi (3) al contrario afferma che ne assorbono in quantità minore.

Nella *Sulla* la quantità di nitrati assorbita al buio nelle diverse condizioni, è all'incirca eguale a quella assorbita alla luce.

Nelle piantine alla luce però, sin dalle prime osservazioni si nota nei cotiledoni una quantità più o meno abbondante di nitrati, quantità che poi rapidissimamente aumenta.

Al buio, invece, si osserva che i cotiledoni di piantine di cinque giorni non contengono generalmente nitrati, o li contengono solo alla base, alla inserzione cioè sull'ipocotile; che i cotiledoni di piantine di otto giorni, invece, contengono sempre i nitrati alla base e spesso sino alla loro metà; che i cotiledoni di piantine di dieci, di quindici giorni, infine, hanno spesso nitrati in tutta la loro lunghezza.

Quando poi le piantine vivono di più (venti, ventidue giorni), nelle ultime osservazioni si rileva che i cotiledoni presentano sempre in tutta la loro lunghezza una quantità di nitrati presso a poco eguale.

(1) Delle ricerche condotte al buio su piante sviluppatesi in sabbia sterilizzata annaffiata con acqua di fonte, e su piante cresciute in acqua distillata, parlerò tra breve quando avrò esposto i risultati ottenuti nelle identiche condizioni, ma alla luce.

(2) Lutz. — *Considérations générales sur l'accumulation des nitrates dans les plantes.* — C. R. Congrès Soc. Sav. Paris, 1908.

(3) N. Nedokutschaeff. — *Ueber die Speicherung der Nitrate in den Pflanzen.* (*Ber. d. Deutsch. Botan. Gesells.*, B. XXI, 1903, pag. 434).

Ciò concorda con quanto si osserva alla luce, in piantine da poco nate; in esse, infatti, una differenza circa il contenuto in nitrati tra la base e l'apice del cotiledone non esiste o è appena riconoscibile.

Ricerche su piante cresciute in sabbia di vetro sterilizzata, annaffiata con acqua di fonte.

(Marzo-maggio).

Le piantine in queste condizioni, al massimo arrivano al terzo mese di vita mettendo tre, quattro foglie, e raggiungendo l'altezza di soli tre centimetri; generalmente muoiono prima della formazione della terza foglia.

Le lamine delle foglie naturalmente sono molto più piccole che nelle piantine in condizione normale.

Riguardo alla presenza dei nitrati, in una prima serie di esperienze in cui le piantine vissero circa tre mesi, si osserva che già dopo il quarto giorno di vita, i cotiledoni presentano nel tessuto lacunoso una piccolissima quantità di nitrati; questa quantità diventa giorno per giorno maggiore: in piantine di sei giorni può dirsi già abbondante.

Continuando le ricerche si trova che circa sino al quindicesimo giorno di età, i nitrati sono presenti nei soli cotiledoni; in seguito, invece, se ne trovano anche in quantità discreta nell'ipocotile e nella radice della maggioranza delle piante.

Ciò si constata poco tempo dopo la formazione della prima foglia: in questa non vi sono nitrati o ve ne ha qualche leggera traccia.

Esaminando piantine con due foglie si hanno gli stessi risultati: in alcune abbiamo nitrati nei soli cotiledoni, in altre anche nella radice e nell'ipocotile. La quantità di nitrati in questi due ultimi organi ora è rappresentata da tracce, ora è invece abbondante.

Nei picciuoli fogliari i nitrati alla base sono in quantità discreta, all'apice mancanti, o in piccolissima quantità.

Da osservazioni quasi giornaliere continuate sulle piantine sino alla loro morte si rileva come i risultati non cambino; la quantità dei nitrati varia però molto da piantina a piantina.

In un'altra serie di esperienze le piantine sono morte dopo circa due mesi. Questa volta solo un piccolo numero di piante con-

tiene nitrati nella radice e nell'ipocotile. I nitrati poi in questi organi sono presenti in una quantità più piccola che nelle radici e negli ipocotili delle piante osservate nella serie precedente: vi compaiono però avanti la formazione della prima foglia, quando cioè la pianta ha circa dieci giorni di età.

In altre due serie di esperienze, cominciate in maggio, le piantine sono vissute all'incirca un mese. La breve durata della loro vita questa volta può anche attribuirsi alla semina fatta fuori tempo. Le osservazioni hanno dato gli stessi risultati; i nitrati compaiono per primi nei cotiledoni, ecc.

Solo in alcune piante dopo la formazione della seconda foglia, ho trovato nell'ipocotile, nella radice e nelle foglie, una quantità di nitrati molto abbondante, quale non avevo mai trovato in altre ricerche fatte nelle stesse condizioni.

*
* *

Le serie di queste ultime esperienze, sono state condotte contemporaneamente anche al buio. Le piantine sono vissute generalmente una quindicina di giorni. Come al solito non hanno aperto i cotiledoni nè messo la prima foglia.

Di nitrati nei cotiledoni non ho riscontrato presenza. Solo qualche rara volta con la difenilammina si ha una traccia di colorazione indecisa; col nitron non ho mai avuto formazione di cristalli.

Nell'ipocotile i nitrati non sono mai presenti; nella radice qualche rara volta ne ho trovato una discreta quantità.

Da quanto ho osservato in queste ultime ricerche, risulta che in sabbia sterilizzata annaffiata con acqua di fonte, *le piantine, alla luce, nel primo periodo della loro vita hanno nitrati nei soli cotiledoni, ed in prevalenza nel tessuto lacunoso; che quando invece hanno già la prima foglia o stanno per metterla, i nitrati si trovano generalmente da per tutto.*

Sembra dunque che in questa epoca la piantina acquisti la proprietà di assorbire quei pochi nitrati che vengono dati alla sabbia per mezzo dell'acqua di fonte.

Dal fatto che nelle esperienze condotte al buio, nell'ipocotile e nella radice non si sono trovati quasi mai nitrati, non si può dedurre che le piante eziolate non ne assorbano o ne assorbano in minor quantità che le piante verdi (le ricerche condotte su piante in condizione normale hanno dimostrato come, sia al buio che alla luce, la quantità di nitrati presenti sia la stessa); bisogna

osservare, invece, che le piantine di Sulla eziolate muoiono proprio all'epoca in cui quelle alla luce sembrano acquistare la proprietà di assorbire la piccola, insignificante quantità di nitrati, che vien loro data con l'acqua di fonte.

Ricerche su piante cresciute in acqua distillata contenuta in recipienti di vetro sterilizzati

(Marzo-maggio).

È noto come fino ad ora si sia sempre ritenuto che in genere nelle piante non si possano trovare nitrati se ad esse non vengano forniti. (B. Frank, F. W. Scimper, H. Molisch).

E. Belzung, in un suo lavoro (1) del 1892, dice che avrebbe messo in evidenza come giovani piantine di *Cucurbita pepo*, sviluppatesi in ambiente privo di nitrati, siano capaci di produrne, ossidando l'azoto delle riserve albuminoidi; in un lavoro posteriore (2) però non solo non conferma tale asserzione, ma dimostra che la *Cucurbita pepo* è una pianta *nitrofila* e non *nitrogena* (3), e conclude dicendo che una nitrificazione effettuata da un organismo diverso da un batterio e comparabile alla formazione dei solfati nei lupini (4), non è ancora stata trovata.

Nel 1911 M. Mazé (5) dice che nel succo di giovani piantine si ha unicamente la reazione dell'acido nitroso, e che mai si trova acido nitrico nei succhi vegetali; afferma però che verosimilmente l'acido nitroso nelle cellule esiste allo stato di combinazione.

Anche il Klein, nel suo recente lavoro già citato, dice esser noto da lungo tempo che nelle piante si possa riconoscere la presenza dei nitrati solo quando ad esse vengano forniti.

(1) *Sur divers principes issus de la germination, et leur cristallisation intracellulaire artificielle.* (*Journal de Botanique*, T 6, 1892)

(2) *Note additionnelle sur les sulfates et nitrates des plantes en voie de germination.* (*Journal de Botanique*, T. 7, 1893).

(3) A questo proposito credo opportuno ricordare che in alcune ricerche su giovani piante di *Cucurbita pepo*, cresciute in acqua distillata alla luce, ho constatato in un solo caso su molti la presenza di nitrati nei cotiledoni, e precisamente nel tessuto lacunoso e nel parenchima perifascicolare.

(4) In piantine giovani di lupini cresciute in ambiente privo di solfati, il Belzung ne ha constatata la presenza, e ne ha dimostrata l'origine dalla ossidazione dello zolfo delle sostanze proteiche.

(5) M. Mazé. — *Recherches sur la formation de l'acide nitreux dans la cellule végétale et animale.* (C. R. Acc. d. Sc. Paris, T. 125, pag. 337, 1911).

Nelle mie esperienze, invece, ho riscontrato la *presenza di nitrati in piante di Sulla cresciute in acqua distillata, alla luce.* Trascrivo i risultati ottenuti:

Le piantine di Sulla in acqua distillata alla luce, crescono naturalmente molto stentate, solo qualche rara volta riescono a mettere la terza foglia, vivendo circa due mesi; di solito muoiono dopo una ventina di giorni, avendo oltre i cotiledoni la sola prima foglia. Raggiungono generalmente l'altezza di tre centimetri.

Circa la presenza dei nitrati, in una prima serie di esperienze risulta che sin dal quarto-quinto giorno dalla nascita, le piantine cominciano ad averne in piccola quantità (1) nel tessuto lacunoso dei cotiledoni. Questa piccola quantità di nitrati, diventa, come si può constatare da osservazioni quasi giornaliere, sempre maggiore, finchè dopo pochi altri giorni può dirsi abbondante.

Facendo la reazione col nitron si formano bei ciuffi di aghi di nitrato di nitron. Ora i nitrati sono presenti anche nel tessuto a palizzata dei cotiledoni, ma in quantità molto minore che nel mesofillo. Dopo dieci-quindici giorni le piantine mettono la prima foglia. Esaminandole di nuovo trovo che la quantità e la localizzazione dei nitrati è sempre la stessa: nella radice, nell'ipocotile e nella prima foglia, nulla. Alla distanza di pochi giorni le piantine muoiono.

In altre serie di esperienze qualche piantina è vissuta di più, sino alla formazione della terza fogliolina.

Anche questa volta, dopo cinque, sei giorni dalla nascita, ho cominciato a constatare la presenza dei nitrati nei cotiledoni, quasi esclusivamente nel tessuto lacunoso; la quantità dei nitrati, dapprima piccola, si è, come nelle esperienze precedenti, a poco a poco aumentata. In queste piante però, quando già hanno la prima fogliolina, trovo tracce di nitrati nella radice vicino all'ipocotile, e nell'ipocotile presso l'inserzione dei cotiledoni. Continuando le osservazioni fino a che le piantine si mantengono in vita, solo in qualcuna trovo tracce di nitrati nella radice, nell'ipocotile, e qualche rara volte anche nelle foglie; di solito essi sono presenti nei soli cotiledoni.

Per accertarmi ancora più della loro presenza, ho fatto anche un'altra prova: ho pestato in un mortaino, aggiungendovi un

(1) Io credo che sulla formazione dei nitrati abbia anche influenza la temperatura. Le stesse ricerche infatti ripetute in agosto (T = 30°-32° C.) fecero constatare, dopo soli cinque giorni dalla nascita, una quantità di nitrati molto più abbondante nel tessuto lacunoso dei cotiledoni, e non piccola quantità nel tessuto a palizzata.

po' di acqua distillata, i cotiledoni di un centinaio di piantine della età di dieci giorni circa. Filtrato il succo ottenuto ne ho versato un po' in una provetta contenente un due dita del reattivo difenilammina: si è formato superiormente un bel cerchio sfumato bleu. Facendo questa stessa prova separatamente sulle radici, sugli ipocotili e sulle foglie di un egual numero di piante, non ho avuto mai formazione di cerchio bleu; solo una volta ebbi una traccia appena riconoscibile di colorazione nella prova sugli ipocotili: ciò indica che in questi organi, concordemente a quanto ho dedotto dalle osservazioni microscopiche, vi ha traccia di nitrati solo qualche rara volta.

Ricerche su piante cresciute in acqua distillata al buio.

Le piante in acqua distillata al buio vivono per un tempo ancora più breve che alla luce: solo qualcuna raggiunge il mese, il mese e mezzo; generalmente dopo una quindicina di giorni muoiono. Al solito non mettono mai la prima foglia e non aprono neppure i cotiledoni.

I nitrati possono dirsi mancanti.

Nelle reazioni microscopiche con la difenilammina, nel tessuto lacunoso dei cotiledoni si nota una tendenza all'azzurro chiaro: col nitron non ho però mai formazione di cristalli.

Nella prova chimica eseguita, come sopra, su i cotiledoni di un centinaio di piantine, non ottengo nessuna traccia di colorazione.

Ho fatto anche nel luglio altre esperienze: ho esposto alla luce piantine di Sulla eziolate, non presentanti quindi tracce di nitrati; dopo due giorni, quando già i cotiledoni erano inverditi, le ho riesaminate: ho trovato nei cotiledoni una bella quantità di nitrati. Un'altra volta dalla oscurità ho portato alla luce piantine di Sulla della età di otto giorni, avendo avuto prima cura di coprire, in ogni piantina, un cotiledone con carta nera, lasciando l'altro libero. Riesaminate le piantine dopo un solo giorno, nel cotiledone coperto non ho trovato traccia di nitrati; nell'altro invece i nitrati erano presenti ed in quantità abbondante.

Questa esperienza fu impostata su molte piantine, ma di esse, cinque sole in buono stato furono esaminate; le altre dopo l'operazione dell'oscuramento del cotiledone, andarono a male. Dato il piccolo numero di piante su cui l'esperienza è riuscita, sarà necess-

sario ripeterla; ad ogni modo costituisce già un'altra prova affermativa della relazione esistente tra la presenza della luce e la presenza dei nitrati.

Da quanto ho osservato in queste ultime mie ricerche, risulta dunque che *nei cotiledoni di giovani piantine di Sulla, cresciute in acqua distillata, si riconosce la presenza dei nitrati. Essi sono in quantità maggiore nel tessuto lacunoso, ma anche presenti nel tessuto a palizzata; la loro presenza è legata all'intervento della luce, e la loro quantità appare maggiore ad una temperatura piuttosto elevata* (30°-32° C.).

Mi riservo di discutere in un altro lavoro le conclusioni che, anche per altre esperienze da me iniziate, si potrebbero già trarre dai risultati qui sopra esposti, risultati che concordano con quanto si è osservato nelle ricerche condotte su piante cresciute in sabbia sterilizzata, e su piante sviluppatesi in condizione normale, al buio.

Ricerche condotte sul « Lupinus albus », « Pisum sativum », « Vicia faba », « Vicia sativa ».

(Giugno-luglio).

Per breve tempo (un mese circa) ho fatto anche delle ricerche sulle suddette leguminose. Per il lupino ho impiantato le esperienze su piante in condizione normale, in terra sterilizzata annaffiata con soluzione nutritizia completa, in terra non sterilizzata annaffiata con soluzione incompleta per la mancanza dei nitrati, in terreno ordinario annaffiato con soluzione nutritizia completa, ed infine in acqua distillata; per le altre ho condotto ricerche solo su piante nate in condizione normale ed in acqua distillata.

Lupinus albus. Condizione normale.

Piante di cinque giorni. — Cotiledoni inverditi.

Radice: anche qui, nell'apice vegetativo, come è noto, non avviene la reazione; la radice è piena zeppa di nitrati nella parte sottile; nella parte grossa, invece, il midollo, rispetto al cilindro corticale, contiene una quantità minore di nitrati.

Ipocotile: verso la radice i nitrati sono in quantità abbondante nel solo midollo; trattando le sezioni col nitron, nel cilindro corticale si forma solo qualche cristallo. Verso i cotiledoni i nitrati mancano; mancano anche nei fasci, sia nella parte cribrosa che nella vascolare.

Cotiledoni (contenenti una discreta quantità di amido): non hanno traccia di nitrati.

Piante di dieci giorni. — Due foglie ben sviluppate, la terza nascente.

Radice primaria } come nelle piante di cinque giorni.
Radici laterali }

Ipocotile: gran quantità di nitrati, il midollo ne è la parte più ricca; presso i cotiledoni la reazione è meno intensa.

Cotiledoni (contenenti ancora amido): nulla.

Foglie: nei picciuoli, alla base, quasi esclusivamente nel parenchima perifascicolare, all'apice, diffusi da per tutto: nelle lamine, nel solo parenchima perifascicolare.

Piante di diciotto giorni. — Quattro foglie ben sviluppate, la quinta nascente.

Radice primaria: i nitrati, in grandissima quantità, specie alla periferia, si trovano diffusi da per tutto, tranne che nei fasci; presso l'ipocotile, al solito, la quantità è alquanto minore, nel midollo non se ne ha quasi traccia.

Radici laterali: nitrati in grande quantità.

Cotiledoni (ingialliti, non contenenti più amido): discreta quantità di nitrati.

Ipocotile } grandissima quantità di nitrati da per tutto, specie
Caule } nel midollo.

Foglie: nei picciuoli da per tutto, specialmente nei residui del midollo; nelle lamine, al solito, nel solo parenchima perifascicolare.

Piante di un mese.

Radice primaria
Radici laterali
Cotiledoni } come nelle piante di diciotto giorni.
Foglie

Ipocotile } nitrati in quantità molto grande da per tutto.
Caule }

Le ricerche fatte su piante sviluppatesi in terra sterilizzata annaffiata con soluzione completa, in terra non sterilizzata annaffiata con soluzione incompleta, in terra non sterilizzata annaffiata con soluzione completa, dànno presso a poco gli stessi risultati di quelle condotte su piante in condizione normale. Solo le prime alla età di diciotto giorni hanno nella radice, presso l'ipocotile, un'abbondante quantità di nitrati nel residuo del midollo.

Ricerche su piante cresciute in acqua distillata.

In queste condizioni, il lupino alla luce vive circa un mese e mezzo, mettendo quattro foglie; al buio vive invece di meno, venticinque giorni circa, e mette solo due foglie.

Sia al buio che alla luce, nelle piante non vi ha mai traccia di nitrati.

Le altre leguminose osservate si comportano presso a poco come il *Lupinus albus*. La quantità di nitrati che contengono è ugualmente grande; anche in esse (tranne che nella *Vicia sativa*, dove in piantine di appena due giorni i nitrati, enormemente abbondanti, sono già diffusi da per tutto) mentre nella radice, presso l'ipocotile, il midollo ne contiene una piccola quantità, nell'ipocotile invece e nel caule, generalmente il midollo ne è la parte più ricca.

I cotiledoni, specie nella *Fava* e nel *Pisello* ricchissimi di amido, al principio non contengono nitrati; poi, quando l'amido è del tutto scomparso, ne presentano una bella quantità.

Queste piante, cresciute in acqua distillata, non presentano mai traccia di nitrati.

Brevi considerazioni sulle anzidette ricerche.

R. Klein (1), parlando del *Lupinus albus*, fa questo piccolo schema circa la presenza dei nitrati:

Lupinus albus { fasci — 0
anello parenchimatico — molto ricco
midollo — 0 o molto povero.

Ciò deduce da osservazioni fatte su lupini di due mesi. Può darsi benissimo che a questa età nel midollo del caule i nitrati siano pochi o nulli; noto però che da una osservazione fatta così isolatamente non si può dedurre che ad ogni età i risultati siano sempre gli stessi.

Nelle mie ricerche, infatti, condotte ad intervalli regolari per la durata di un mese, si osserva nel midollo dell'ipocotile e del caule quasi sempre un vero accumulo di nitrati.

(1) Pag. 148 del lavoro già citato.

Le mie osservazioni sui cotiledoni danno poi una prova convincente dell'esistenza di un qualche rapporto tra il contenuto in amido ed il contenuto in nitrati nelle cellule vegetali. I cotiledoni infatti al principio, quando contengono una discreta quantità di amido, non presentano traccia di nitrati; invece, dopo una ventina di giorni, un mese, quando non contengono più amido, presentano una bella reazione di nitrati.

Per la Fava e per il Pisello ciò avviene in un modo anche più evidente. I cotiledoni della Fava ad es. sono ricchissimi di amido; ebbene, solo quando se ne sono fortemente impoveriti, cominciano a dare la reazione dei nitrati; però la quantità di nitrati presente in cotiledoni contenenti ancora un po' d'amido, è minore di quella esistente in cotiledoni che ne sono affatto privi; si può quasi dalla intensità della reazione ottenuta coll'iodo-ioduro di potassio, dedurre la intensità della reazione che si otterrà col nitron.

È da notarsi poi che nel *Lupinus albus* così ricco di nitrati, la difenilammina non dà reazione o la dà debole; sezioni di radice e di caule, che trattate col nitron rivelano la presenza di nitrati in quantità molto abbondante, con la difenilammina sembra che ne riano privi o che ne contengano tracce alla sola periferia. Ora B. Frank cita il *Lupinus luteus* come pianta tipica per la mancanza dei nitrati: io non ho potuto procurarmi i semi di questa pianta, ma per quanto ho constatato nel *lupino bianco* così affine al *giallo*, ho ragione di credere quasi sicuramente che l'affermazione del Frank sia dovuta all'avere egli usato come reattivo la sola difenilammina.

Conclusioni.

La Sulla cresciuta in ambiente ricco di nitrati, ne assorbe in quantità un po' maggiore che in terreno ordinario, specialmente quando è molto giovane; la quantità di nitrati esistente poi in Sulla coltivata in un ambiente ricco di nitrati, varia meno col variare della età che non in Sulla cresciuta in terreno ordinario.

Nei tessuti embrionali non si constata mai la presenza di nitrati. Circa la loro distribuzione, la radice ed il caule ne contengono da per tutto, tranne che nella parte vascolare dei fasci. Se poi la quantità dei nitrati presenti non è molto grande, si nota che nella radice (presso il caule) il midollo ne è la parte più povera, mentre invece nel caule il midollo contiene nitrati in quantità maggiore che nel cilindro corticale. Tale differenza circa il

contenuto in nitrati tra il midollo della radice ed il midollo del caule è però nella Sulla appena riconoscibile.

I fasci contengono nitrati solamente nella loro parte cribrosa. I tubercoli ne hanno solo nelle cellule alla periferia.

Le piante in terra di giardino annaffiata con soluzione nutritizia priva di nitrati, hanno tubercoli più grossi che le piante in condizione normale: la quantità di nitrati in esse è però all'incirca eguale a quella trovata in queste ultime. Nelle piante, invece, coltivate in terreno, cui siano stati somministrati nitrati, le radici portano tubercoli molto piccoli in confronto di quelli esistenti sulle radici di piante cresciute in terreno ordinario. I risultati di queste ricerche sembrano quindi, per la Sulla almeno, che in ambiente ricco di nitrati, le piante non si dispensano dalla attività dei microrganismi radicicoli comportandosi alla stessa guisa di tutti gli altri vegetali, come si ammetteva, ma riducono solo tale attività.

Nelle foglie, quando la pianta è ricchissima di nitrati, il picciuolo in tutta la sua lunghezza ne contiene una grande abbondanza; la lamina ne ha molti nel tessuto lacunoso, nella epidermide della pagina inferiore e nel parenchima perifascicolare, più pochi nel tessuto a palizzata, in piccola quantità e più spesso mancanti nella epidermide della pagina superiore. Quando nella pianta, invece, si riscontra una quantità di nitrati solo discreta, il picciuolo alla inserzione della lamina ne contiene in quantità molto minore che alla base, e nella lamina i nitrati si trovano quasi esclusivamente nel tessuto lacunoso e nel parenchima perifascicolare: quando, infine, la pianta ha nitrati in piccola quantità, nel picciuolo spesso sono presenti solo alla base, e nella lamina solo nel parenchima perifascicolare.

Nei cotiledoni il mesofillo presenta per il primo la reazione dei nitrati, e quando in essi la quantità dei nitrati comincia a diminuire, il tessuto lacunoso è l'ultimo a perderli: ve ne rimane anzi ancora qualche traccia, quando il cotiledone è seccato.

In cotiledoni secchi di piante cresciute in ambiente ricco di nitrati, se ne trova ancora una forte quantità.

Piantine di Sulla eziolate assorbono nitrati nella stessa quantità che le piantine con clorofilla.

Piante di Sulla, prive di tubercoli, trasportate dal terreno ordinario in ambiente privo di nitrati, ne sono diventate rapidamente prive in ogni loro parte, tranne che nelle lamine fogliari.

In Sulle di età maggiore (due anni) durante il periodo della fioritura, la piccola quantità di nitrati esistente comincia ad au-

mentare; quando però l'ovario si è trasformato in frutto, nella pianta, di nitrati non si ha più traccia; durante la maturazione del frutto, invece, i nitrati ricompariscono ed il caule ne diventa quasi luogo di riserva. I nitrati in seguito non scompaiono più: se ne riconosce la loro presenza anche nel caule secco. La radice nella sua parte grossa ricchissima di amido, non contiene nitrati.

Le altre mie ricerche hanno dimostrato la presenza di nitrati, anche in piantine di Sulla cresciute in ambiente che ne sia privo. I nitrati in queste piante si trovano nei soli cotiledoni, ed in quantità maggiore o quasi esclusivamente nel tessuto lacunoso. La loro presenza è legata all'intervento della luce, e probabilmente la loro quantità è in rapporto con la temperatura.

Come ho già detto, mi riservo di discutere in seguito le conclusioni che anche per altre esperienze in corso, si potrebbero trarre da questo fatto.

Dalle osservazioni condotte sulle altre leguminose, ho constatato come specialmente nel lupino e nel pisello, la differenza in contenuto di nitrati tra il midollo della radice e quello del caule sia molto più accentuata che nella Sulla. In esse i fasci non hanno mai nitrati, neanche nella loro parte cribrosa; nelle lamine se ne riconosce la loro presenza quasi esclusivamente nel parenchima perifascicolare.

Nei cotiledoni è evidentissima l'esistenza di un qualche rapporto tra la presenza di amido e la presenza di nitrati. È risultato infatti che i cotiledoni cominciano ad avere nitrati solo quando si sono svuotati od impoveriti del loro contenuto in amido.

Queste piante coltivate in ambiente privo di nitrati, non ne contengono neanche la più piccola traccia, a differenza di quanto ho sopra detto per l'*Hedysarum coronarium*.

Roma, R. Istituto Botanico, Luglio 1915.

RIVISTE

PAX F. und HOFFMANN KÄTHE. — " Euphorbiaceae-Acalypheae-Mercurialinae ,, . — Engler's Pflanzenreich, Heft 63, 473 s. s., mit 317 Einzelbildern in 67 Figuren. — Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 10 nov. 1914.

Nella prima parte di questa monografia dedicata alle sottotribù delle *Mercurialinae* gli AA. esaminano i caratteri del gruppo, l'aspetto degli organi vegetativi, l'organizzazione anatomica, la costituzione dei fiori, l'impollinazione, i rapporti biologici di talune specie con le formiche (Ameisenpflanzen), il frutto ed il seme, la distribuzione geografica ed i rapporti di parentela dei diversi gruppi.

Le *Mercurialinae* fornisc ono poche piante utili: nella medicina popolare sono impiegate: *Alchornea iricurana*, *Bernardia sidoides*, *Macaranga indica*, *M. tanarius*, *Mercurialis annua*, *Trewia nudiflora*, *ecc.*; nelle farmacopee europee è iscritta la polvere delle ghiandole di *Mallotus philippinensis* sotto il nome di *Kamala*. Alcune specie di *Alchornea* forniscono del legno utile, mentre talune specie di *Macaranga* servono come piante ornamentali. Basandosi sui caratteri dei fiori stamniferi e principalmente sugli stami, gli AA. istituiscono dieci serie di generi.

***

Series *a:* **Bernardiiformes**, Pax et K. Hoffm.

1. *Afrotrewia*, Pax et K. Hoffm. — sp. 1, Afr. occid. trop.
2. *Crotogynopsis*, Pax. — sp. 1, Afr. orient. trop.
3. *Chondrostylis*, Boerl. — sp. 1, is. Bangka.
4. *Neopalissya*, Pax. — sp. 1, Madagascar.
5. *Necepsia*, Prain. — sp. 1, Afr. trop. occid.
6. *Clarorivinia*, Pax et K. Hoffm. — sp. 1, Nuova Guinea.
7. *Discoglypremna*, Prain. — sp. 1, Afr. occid. trop.

8. *Paladenia*, Thwait. — sp. 2: 1 Ceylon, 1 Java.

9. *Bernardia*, Adans. — sp. 35: quasi tutte dell'Am. trop., solo una dell'Am. sett. calda.

10. *Discocleidion* (Müll. Arg.), Pax et K. Hoffm. — sp. 2, China centrale.

Series *b:* **Wetriariiformes,** Pax et K. Hoffm.

11. *Blumeodendron* (Müll. Arg.), Kurz. — sp. 3: 2 malesi, 1 delle is. Filippine.

12. *Wetriaria* (Müll. Arg.), Pax. — sp. 7: 3 africane, le altre del Madagascar.

13. *Pycnocoma*, Benth. — sp. 12, Afr. trop.

Series *c:* **Adeliiformes,** Pax et K. Hoffm.

14. *Lasiocroton*, Griseb. — sp. 4, Antille.

15. *Leucocotron*, Griseb. — sp. 5, Cuba.

16. *Adelia*, L. — sp. 11: Am. centr. e Brasile, 1 del Texas.

Series *d:* **Neoboutoniiformes,** Pax et K. Hoffm.

17. *Neoboutonia*, Müll. Arg. — sp. 3, Afr. trop.

Series *e:* **Claoxyliformes,** Pax et K. Hoffm.

18. *Athroandra* (Hook f.), Pax et K. Hoffm. — sp. 17, Afr. trop. occidentale.

19. *Erythrococca*, Benth. — sp. 25, Africa.

20. *Claoxylon*, Juss. — sp. 57: dal Madagascar e dalle isole Mascarene distribuite per l'Asia tropicale e per le isole dell'Oceania fino alle isole Sandwich.

21. *Micrococca*, Benth. — sp. 10, Africa ed Asia tropicale.

22. *Discoclaoxylon* (Müll. Arg.), Pax et K. Hoffm. — sp. 3, Africa tropicale occidentale.

Series *f:* **Trewiiformes,** Pax et K. Hoffm.

23. *Trewia*, L. — sp. 1, Asia merid. trop.

24. *Melanolepis*, Reichb. f. et Zool. — sp. 1, isole della Malesia e dell'Oceano Pacifico.

25. *Mallotus*, Lour. — sp. 100: 2 africane, le rimanenti distribuite nell'Asia tropicale, taluna anche australiana e papuasica.

26. *Cordemoya*, Baill. — sp. 1, isole Maurizio e Borbone.

27. *Coccoceras*, Mig. — sp. 3, India e Malesia.

28. *Neotrewia*, Pax et K. Hoffm. — sp. 1, isole Filippine.

29. *Deuteromallotus*, Pax et K. Hoffm. — sp. 1, Madagascar.

30. *Gavarretia*, Baill. — sp. 1, Brasile sett.

31. *Conceveiba*, Aubl. — sp. 4, regione amazzonica dell'America e della Guyana.

32. *Conceveibastrum* (Müll. Arg.), Pax et K. Hoffm. — sp. 1, Brasile sett.

33. *Veconcibea* (Mült. Arg.), Pax et K. Hoffm. — sp. 2: una della regione amazzonica, l'altra di Costa Rica.

34. *Wetria*, Baill. — sp. 2, malesi.

Series *g:* **Alchorneiformes,** Pax et K. Hoffm.

35. *Alchornea*, Swartz. — sp. 46, regioni tropicali.

36. *Lautembergia*, Baill. — sp. 3, Madagascar.

37. *Calpigyne*, Blume. — sp. 1, Malesia (Celebes e Borneo)

38. *Caelebogyne*, J. Smith. — sp. 2, Australia.

39. *Aparisthmium*, Endl. — sp. 1, America merid.

40. *Bocquillonia*, Baill. — sp. 5, Nuova Caledonia.

41. *Adenophaedra*, Müll. Arg. — sp. 2, America trop.

42. *Caryodendron*, Karst. — sp. 2, America trop.

Series *h:* **Cladogyniformes,** Pax et K. Hoffm.

43. *Cladogynos*, Zipp. — sp. 1, Malesia.

44. *Alchorneopsis*, Müll. Arg. — sp. 2: una Brasile sett., l'altra di Porto Rico.

45. *Coelodepas*, Hassk. — sp. 6, una dell'India, le altre della Malesia.

Series *i:* **Mercurialiiformes,** Pax et K. Hoffm.

46. *Mercurialis*, L. — sp. 8: reg. mediterr., Eur. cent., 1 Asia orientale.

M. corsica, Coss. — Corsica e Sardegna, endemica.

M. annua, L. — Eur. centr. e reg. mediterr. — *f.*, *1 ciliata* (Presl.), Pax et K. Hoffm. — Corsica, Italia, Lampedusa, Sicilia.

M. perennis, L. — *f.*, *1 genuina*, Müll. Arg. — Alpi, Lago di Como, Appennino centr., Corsica, Sicilia.

M. ovata, Sternb. et Hoppe. — *f.*, *1 genuina*, Pax et Hoffm. — Val di Ledro, Rovereto, Italia sett., Lago di Garda, Gemona.

47. *Seidelia*, Baill. — sp. 2, Africa australe.

48. *Leidesia*, Müll. Arg. — sp. 1, Capo, Transvaal, Natal.

49. *Dysopsis*, Baill. — sp. 1, Ande dell'America australe, isola di Juan Fernandez.

Series *k:* **Cleidiiformes,** Pax et K. Hoffm.

50. *Cleidion*, Blume. — sp. 17, principalmente diffuse nelle regioni tropicali del mondo antico, parecchie della Nuova Caledonia, alcune dell'America tropicale, una africana.

51. *Macaranga*, Thou. — sp. 160-170, Africa tropicale, Malesia ed isole dell'Oceano Pacifico.

Segue una copiosa aggiunta (*Additamentum V*) alle tribù trattate nei precedenti volumi di quest'opera relativi alle *Euforbiacee* e cioè: *Jatropheae*, *Adrianeae*, *Cluytieae*, *Gelonieae* (cui si aggiungono i generi seguenti: 2_a. *Klaineanthus*, Pierre, sp. 1, Africa tropicale occidentale; 3_a. *Adenocline*, Turczan., sp. 3, Africa australe; 5_a *Alcinaeanthus*, Merril., sp. 1, isole Filippine; 6_a. *Hasskarlia*, Baill., sp. 4, Africa). — *Hippomaneae* (cui si aggiungono i generi: 3ª. *Hamilcoa*, Prain., sp. 1, Africa tropicale occidentale; 5_a. *Plagiostyles*, Pierre, sp. 1, Africa tropicale occidentale; 17_a. *Hypocoton*, Urb., sp. 1, San Domingo), *Acalypheae*, *Chrozophorinea*.

L'elenco dei numeri di *exsiccata* riferentesi a specie di *Mercurialinee* ed all'*Additamentum V* alfabeticamente ordinato per autori e l'indice alfabetico delle forme descritte nella monografia chiudono il volume.

Fabrizio Cortesi.

NOTIZIE

Il 18 novembre 1914, a 72 anni, moriva **William Barbey**, il continuatore e l'instauratore dell'opera di **Edmond Boissier**.

L'egregio Conservatore dell'*Herbier Boissier*, il sig. Gustav Beauverd, avverte i corrispondenti del detto erbario che per disposizione della famiglia Barbey l'attività dell'*Herbier Boissier* continuerà come per il passato.

Vol. XIV. pubblicato il 30 Dicembre 1916] Fasc. 2°.

Prezzo del presente fascicolo: L. 6,50.

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE.

Pierpaoli Irma. — *Ricerche anatomiche, istologiche ed embriologiche sulla « Putoria calabrica » Pers.* (Tav. II-V), pag. 83.

Bongini Virginia. — *Che cosa sia la « Cardamine Ferrarii Burnat »* (Tav. I) pag. 101.

Riviste, pag. 109.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1916

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

NB. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna 89-B. — ROMA.

Vol. XIV. [pubblicato il 30 Dicembre 1916] Fasc. 2°

Ricerche anatomiche, istologiche ed embriologiche sulla « Putoria calabrica » Pers.

della signorina Dott. Irma Pierpaoli

(Tav. II-V)

Fra le numerose Rubiaceae che noi possediamo la *Putoria calabrica* è l'unica specie nostrale appartenente alla sottofamiglia delle Coffeae, e si distingue dalle altre per avere le stipole molto più piccole delle foglie. La pianta è cespugliosa e i suoi fusti, che non raggiungono un centimetro di diametro, sono sdraiati. Il rizoma di cui essa è fornita è un simpodio, il quale in autunno, all'ascella dei catafilli, sviluppa gemme che formano rami sotterranei uscenti dal terreno in primavera. Fiorisce dal maggio al settembre; i fiori sono sessili e a fascetti in cima ai rami.

Di questa pianta non si posseggono che notizie frammentarie sulla morfologia delle sue parti vegetative, nulla si sa poi per ciò che riguarda l'embriologia. Per questa ragione, io, dietro consiglio del chiarissimo prof. Pirotta, mi sono proposta di farne uno studio particolareggiato, procurandomi il materiale da due esemplari, uno dei quali coltivato nel R. Orto botanico di Roma e l'altro nel giardino annesso all'Istituto. E poichè i risultati ai quali sono pervenuta mi sembrano avere un qualche interesse, parmi opportuno riassumerli brevemente in questa nota.

Il materiale da sezionare a mano è stato fissato semplicemente con alcool, quello da imparaffinare è stato fissato in parte con liquido di Juel, in parte con la miscela cromoacetica e colorato con ematossilina Delafield e safranina.

***

Nulla di particolare mi si è presentato riguardo alla struttura della foglia e della radice; interessante mi è parsa invece quella del caule.

Sughero. — Ha attirato anzitutto la mia attenzione la presenza di un sughero, abbastanza profondo, a ridosso del periciclo. E non sapendo se si trasformassero in fellogeno le cellule del periciclo medesimo o quelle del fleoterma, ho voluto ricercarne l'origine. All'uopo ho fatte numerose sezioni di un giovane ramo dall'apice, fino al punto in cui il sughero si mostra abbastanza sviluppato. A questo livello ho potuto rilevare partendo dall'esterno verso l'interno (Tav. II, fig. 1): l'epidermide (*e*), uno strato di cellule parenchimatiche schiacciate (*pr*), la zona di sughero suindicata (*s*) col relativo fellogeno (*fl*) a ridosso del periciclo (*per*).

In seguito: la porzione cribrosa primaria (*cr*), la corteccia secondaria (*cor*), il cambio (*c*), e infine: il legno secondario sviluppatissimo (*l*), il legno primario col protoxilema (*pt*) ed il midollo (*m*).

Con un primo taglio trasversale fatto in prossimità dell'apice, non ho scorto che tessuti giovanissimi con gli elementi in piena attività di segmentazione. Una distinzione nelle tre regioni caratteristiche della struttura primaria del caule non è possibile. Tuttavia ho rilevato l'esistenza di un'epidermide alla periferia, che limita all'interno un tessuto fondamentale nel quale è immerso un anello di procambio. Ad un certo momento intorno all'anello procambiale che ha già iniziata la sua differenziazione in elementi vascolari verso l'interno e cribrosi verso l'esterno, si differenzia una fila di grosse cellule (Tav. II, fig. 2, *fl*), che però non sono addossate al sistema cribrovascolare, esistendo tra questo e quelle qualche serie di cellule rotondeggianti e eguali fra loro. In questo momento per la presenza di tali elementi più grandi, è possibile distinguere un cilindro corticale, limitato internamente dalle cellule anzidette, che costituiscono in complesso il fleoterma e un cilindro centrale limitato esternamente dalle serie suindicate di cellule rotondeggianti e eguali fra loro, le quali formano il periciclo (*per*).

Sono le cellule del fleoterma in *Putoria* che continuano ad ingrandire finchè si dividono tangenzialmente producendo una serie esterna che è la prima della formazione sugherosa (Tav. II, fig. 3, *s*) ed una interna il fellogeno (*fl*) che, dividendo i suoi elementi sempre tangenzialmente, produce altre serie di sughero.

Intanto fra le cellule sottostanti al fellogeno alcuni elementi del periciclo ispessiscono e lignificano le loro pareti (Tav. III, fig. 3, *per*), per cui questo diviene eterogeneo. Però nei cauli molto adulti di *Putoria*, oltre la prima formazione sugherosa ora descritta, d'origine fleotermica, ne appare un'altra più profonda, nel cilindro centrale, sotto il periciclo. Il fellogeno in questo secondo caso non

è più come il primo ad attività unilaterale, cioè non produce più solamente sughero verso l'esterno, bensì alternativamente sughero all'esterno e felloderma all'interno.

Idioblasti ossaliferi. — Interessanti in *Putoria calabrica* sono gli idioblasti ossaliferi, differenziati per contenere l'enorme quantità di ossalato di calcio, largamente diffuso in questa pianta.

Dalle figure 4, 5, 7 (Tav. II), si può rilevare la loro forma allungata rispetto alle cellule che li circondano. Gli idioblasti si trovano isolati nei tessuti in cui sono immersi o avvicinati di solito due a due, e a completo sviluppo presentano numerosi cristalli aghiformi o rafidi di ossalato di calcio, riuniti in fasci. Gli idioblasti sono diffusissimi in tutte le parti di questa pianta, ma la regione che meglio si presta per il loro studio è il tessuto midollare degli apici vegetativi del caule.

Mi è parso non privo d'interesse occuparmi anche della loro origine ed in seguito ad uno studio accurato, ho potuto stabilire che la loro formazione non è sempre la stessa. Infatti alle volte ho veduto delle cellule trasformarsi direttamente in idioblasti (fig. 5), che più o meno rapidamente assumevano i caratteri degli adulti, perdendo cioè più o meno presto ogni traccia di citoplasma e di nucleo. In altri casi invece ho visto che un elemento ingrandendo si divide tre, quattro volte trasversalmente; allora è una delle nuove cellule formate, di solito l'inferiore (Tav. II, fig. 6, *i* e fig. 7 i^1, i^2) che si differenzia un po' alla volta per contenere i cristalli di ossalato di calcio. Talvolta però anche un'altra delle cellule in pila si trasforma in idioblasto (Tav. II, fig. 7, i^2).

In alcuni casi ancora ho potuto sorprendere il nucleo dell'idioblasto in formazione, mentre sta per dividersi (Tav. II, fig. 7, *f*). La qual cosa dimostra che la cellula, pur essendo in via di avanzata differenziazione avendo precipitato nell'interno del vacuolo ossalato di calcio, conserva ancora la capacità di dividersi.

Emergenze. — Si osservano sulla pagina superiore delle giovani foglie in prossimità della base, ma sopratutto sui margini in prossimità dell'apice delle stipole, e appaiono come formazioni caratteristiche, che sporgono dai tessuti circostanti e che si rendono ancor più manifeste per il loro comportamento di fronte all'ematossilina Delafield. Questa ne colora intensamente le cellule periferiche (Tav. III, fig. 8, *pr*), che spiccano per la forte tinta violetta delle loro pareti e del loro contenuto sulle interne (*p*), che si presentano invece giallognole.

Ciò è dovuto probabilmente alla localizzazione in queste di un contenuto speciale, che si rende molto manifesto anche in altri punti della pianta, come per es. in corrispondenza agli anelli procambiali e alle gemme, e che forse è quella che dà a *Putoria calabrica* l'odore disgustosissimo che le è proprio. Tali formazioni, morfologicamente sono da ritenersi emergenze, partecipando alla loro formazione oltre all'epidermide, i tessuti sottostanti.

Sistema vascolare e suo sviluppo. — Ho seguito la differenziazione del sistema vascolare in piantine allevate da seme e di diversa età, per vedere se veramente i fasci vascolari presentano, come afferma lo Chauveaud (1), le tre fasi da lui descritte e caratterizzate ciascuna da una disposizione speciale dei fasci vascolari e dei cribosi, ovvero se esiste una rotazione di questi elementi nel loro passaggio dalla radice al caule, come credevano il Bonnier, lo Strasburger, ecc. Nelle ripetute osservazioni fatte sopra serie ininterrotte di tagli trasversali delle piantine suindicate, ho tenuto presente anche ciò che il Van Tighem sosteneva a proposito di *Tagetes Patula*, nel descrivere lo sdoppiamento delle lamine vascolari in questa pianta e la loro rotazione durante il passaggio dalla disposizione caratteristica della radice a quella propria del caule. Ma il comportamento di *Putoria Calabrica* mi ha spinto a ritenere vera l'ipotesi dello Chauveaud. Infatti ho notato in questa pianta, tutte tre le fasi di sviluppo del sistema vascolare, nelle condizioni da lui esposte nel suo voluminoso lavoro, confermando che la disposizione sovrapposta del caule è secondaria rispetto a quella alterna della radice, poichè compare dopo di questa e non è una sua derivazione, come erano invece indotti a ritenere quelli che sostenevano l'esistenza di una rotazione dei fasci vascolari.

La fig. 9 della Tav. III riproduce una sezione dell'ipocotile in prossimità della radichetta di una piantina nata da seme e di sei o sette giorni. La fase alterna vi è chiaramente rappresentata dalla disposizione dei due fasci cribrosi *cr* e dei due gruppi vascolari *v*. I primi non sono in questo caso più sviluppati dei fasci vascolari, come avviene di solito in piante più adulte allo stesso livello; i secondi risultano di cinque, sei elementi a sviluppo centripeto. Man mano che si differenziano i nuovi elementi della fase alterna, quelli più lontani dal centro, ossia i protoxilematici, vengono schiacciati e deformati dalla compressione esercitata su di loro dalle cellule del

(1) G. Chauveaud. — *L'appareil conducteur des plantes vasculaires et les phases principales de son évolution.* — Ann. Sc. Nat., 9e Série T. XIII, 1911.

parenchima circostante e poi scompaiono. La fase intermediaria è caratterizzata dallo sviluppo degli elementi vascolari a contatto degli alterni più recenti, e precisamente a destra e a sinistra di essi. Nella fig. 10 della Tav. III è riprodotta una sezione dell'ipocotile, vicino ai cotiledoni, della piantina già sopra indicata, e presso la lamina vascolare di destra, si vede che cominciano a differenziarsi i primi elementi della fase intermediaria *i*. Però la seconda fase bene differenziata, si osserva nella (Tav. III, fig. 14, *i*). La sezione che vi è rappresentata appartiene ad una pianta abbastanza adulta rispetto a quella già presa in considerazione, ma ne riproduce ugualmente l'ipocotile in vicinanza della guaina cotiledonare.

Coll'apparire della seconda fase i gruppi cribrosi, che frattanto si sono sviluppati secondo la tangente, si dividono in due metà (Tav. III, fig. 10, *cr cr'*), che si discostano sempre più fra loro, mentre vanno avvicinandosi ai rispettivi gruppi vascolari.

Intanto gli elementi della fase alterna continuano a deformarsi e a schiacciarsi, fino a scomparire, lasciando un vuoto, che verrà poi colmato dalle cellule circostanti, come è manifesto nella base dei cotiledoni (fig. 11 *a*). La fase alterna rimane evidente nei cotiledoni per un tempo abbastanza lungo negli individui più giovani dove la sua totale scomparsa avviene circa alla metà dei cotiledoni stessi.

In quelli più adulti, l'accelerazione basifuga, cioè il rapido alternarsi delle fasi di sviluppo man mano che nella pianta si passa dalla radice alle parti superiori, è abbastanza marcata poichè la fase alterna va scomparendo già sotto la guaina cotiledonare (Tav. III, fig. 14 *a*). Negli individui ancora più vecchi, la fase alterna persiste solamente nella radice, mentre nell'ipocotile e nei cotiledoni non si osserva che la fase sovrapposta.

Questa fase è caratterizzata dalla comparsa di nuovi elementi vascolari a contatto di quelli intermediari o a qualche distanza da essi (Tav. III, fig. 12, 14, *s*), di fronte ai gruppi cribrosi, ed a sviluppo non più laterale come gli intermediari, nè centripeto come gli alterni, ma centrifugo, provenendo essi dall'attività della zona cambiale stabilitasi al di sotto dei gruppi cribrosi.

Dopo la comparsa degli elementi vascolari della fase sovrapposta, gli elementi intermediari, come avevano fatto quelli alterni, si deformano, si schiacciano e scompaiono (Tav. III, fig. 12 *i*).

I fasci cribrosi che al comparire degli elementi vascolari sovrapposti, nei cotiledoni, erano dapprima laterali per rispetto al fascio vascolare, tendono man mano a confluire in una massa unica al di sopra del fascio vascolare medesimo. Questa tendenza mostrasi

già nella fig. 12, e nella fig. 13 della Tav. III non si osserva che una porzione cribrosa unica separata dalla vascolare risultante completamente di elementi sovrapposti, per mezzo della zona di cambio.

Tutto il sistema cribrovascolare della radice e dell'ipocotile passa nei cotiledoni; infatti tra i fasci che penetrano in essi, in sezioni vicine alle guaine cotiledonari si può vedere che non esiste alcuna formazione cribrovascolare (Tav. III, fig. 10).

Solamente in piantine dove sono già differenziate le prime bozze fogliari epicotiledonari, nello spazio lasciato dai gruppi cribrosi alterni, dopo il loro sdoppiamento ed allontanamento verso i due gruppi vascolari primitivi, si può osservare la presenza di tubi cribrosi ed elementi vascolari (Tav. III, fig. 15 *sv*). Queste nuove formazioni che appartengono alle prime foglie, sono sempre secondarie, sovrapposte e a sviluppo centrifugo.

Origini delle foglie e del caule. — Dopo molti studi fatti per stabilire i rapporti di origine fra caule e foglia nelle piante superiori, il Flot (1) seguendo le idee del Bonnier, ammette che il caule provenga dalle basi fogliari, e che esista continuità e comunità di origine fra tutti i tessuti corrispondenti della foglia e del caule stesso.

Prima del Flot e del Bonnier, già il Douliot aveva affermato che il numero di iniziali della foglia era uguale a quello del caule e che cioè quando i tessuti del caule provenivano da tre gruppi distinti di iniziali, l'epidermide della foglia continuava l'epidermide del caule, il parenchima fogliare proveniva da un secondo istogeno; il tessuto vascolare da un terzo.

Queste idee venivano a contrapporsi con quelle dell'Hanstein, del Warming, del Belzung, del Van Tieghem, i quali invece ammettevano che le foglie fossero emergenze della regione corticale e che i loro fasci attraverso questa regione si unissero con quelli del caule, il quale sarebbe così venuto ad avere un'origine propria, dapprincipio del tutto indipendente da quella delle foglie.

Le osservazioni da me fatte su sezioni trasversali e longitudinali in serie degli apici sia di giovani piante, che di rami dell'individuo adulto, non concordano in tutti i punti con quelli del Flot, e precisamente io mi sono allontanata dalle sue conclusioni per ciò che riguarda il punto di partenza nella formazione delle bozze fogliari. Queste secondo il suddetto autore sono dovute alle divisioni

(1) Flot L. — *Recherches sur la naissance des feuilles et sur l'origine foliaire de la tige.* Rev. gén. de Bot., T. XVII-XIX, 1905-1907.

del meristema vascolare, in *Putoria calabrica* ciò non mi sembra che si possa esattamente affermare, come vedremo, studiando particolareggiatamente gli apici di questa pianta. Prima però ho voluto dare un rapido sguardo alla struttura delle foglie giovanissime di *Putoria*, sulle quali ho rilevato sempre una epidermide bene distinta, una fila di cellule sottostanti, la così detta fila corticale, e un gruppo di cellule centrali alle cui spese si costituiscono i cordoni procambiali.

Le cellule della fila corticale, nel modo descritto pure dal Flot, si dividono rapidamente in corrispondenza alla pagina inferiore delle foglie, formando due serie di cellule: la corticale esterna e la corticale interna, questa si ridivide ancora, mentre anche la fila corticale della pagina superiore si segmenta. Tali divisioni, unite allo sviluppo del fascio centrale, determinano nella foglia giovane una sporgenza centrale sulla sua pagina inferiore, per cui essa, dato il piccolo sviluppo dei lembi, viene ad assumere in sezioni trasversali la figura di un triangolo coi vertici smussati. Ma questa forma scompare totalmente nelle foglie sviluppate.

Stabilirò ora in che rapporto ciò che ho brevemente accennato sta col differenziarsi delle prime bozze fogliari.

In sezioni longitudinali radiali di giovanissime gemme, si distingue una parte centrale piuttosto larga e non molto convessa, l'apice caulinare, ai lati del quale sorgono delle sporgenze che vanno ingrandendo man mano che s'allontanano dall'apice stesso, e che costituiscono le bozze fogliari del germoglio.

In corrispondenza dell'apice scorgiamo una prima fila di cellule che prosegue indifferenziata pure nelle foglie e che è il *dermatogeno* (Tav. IV, fig. 15, *d* o col Flot *meristema epidermico*); segue al disotto un'altra fila di cellule che ai lati della curva formata dall'apice, per un certo tratto, presentano divisioni tangenziali (*ce*), le quali scompaiono all'ascella e sulla faccia superiore della prima foglia, per poi riapparire sulla sua pagina inferiore. Queste cellule si comportano nel modo già descritto a proposito delle giovani foglie. Infatti, dopo la prima segmentazione della fila corticale che or ora abbiamo seguita fin dall'apice caulinare, seguono nuove divisioni di essa nella fila corticale interna (Tav. IV, fig. 16, *ci*) e sotto l'epidermide della pagina superiore (*CE*). Da queste cellule avrà origine il mesofillo.

Anche i tessuti (fig. 16, *mc*), che nel caule circondano il sistema vascolare sono una differenziazione della serie iniziale che ha prodotto il mesofillo, e quindi quelli e questo ontogeneticamente si corrispondono.

Le file iniziali del sistema vascolare si trovano immediatamente sotto quella corticale già descritta: sono due e vengono caratterizzate da divisioni dei loro elementi orientate nel senso delle nuove foglie che nasceranno (Tav. IV, fig. 15, *v*). Ma lo sdoppiamento delle file vascolari avviene nei punti dove sull'apice s'erano viste dividersi tangenzialmente alla superficie, anche le cellule della fila corticale; allora per la pressione esercitata dalle nuove formazioni sottoepidermiche, si forma un sollevamento, che crescendo nei due punti suindicati differenzia le prime due bozze fogliari del verticillo.

L'apice di queste bozze sarà in *A* (fig. 15); la loro pagina superiore corrisponderà al lato *B*, la pagina inferiore al lato *C*.

Così in *Putoria*, tanto le divisioni della fila iniziale corticale, quanto quelle della fila più interna vascolare, sono il punto di partenza per l'origine delle protuberanze fogliari.

Ciò non concorda con quello che dice il Flot, specialmente a proposito delle *Rubiaccee* da lui studiate, e cioè *Galium cruciata* e *Rubia tinctorum*, nella quale ultima. secondo lui per la forma allargata dell'apice vegetativo e per il tardo sdoppiamento delle cellule della fila corticale, evidentemente le protuberanze fogliari sono determinate soltanto dalle divisioni della terza fila di iniziali.

Anche nella pianta da me studiata l'apice è molto ampio, ma le divisioni sopradescritte avvengono contemporaneamente, in modo che non si può ritenere la bozza fogliare formata dapprincipio dalla sola attività delle iniziali del meristema vascolare.

Le cellule che nelle fig. 15, 16 sono segnate con (*m*), sono le iniziali del midollo, che assume un considerevole sviluppo in questa pianta e che quindi concordemente a ciò che il Flot afferma in genere per le piante a foglie opposte, non deriva da ulteriori divisioni tangenziali delle file vascolari.

Quello che si vede all'apice, si ripete ugualmente nelle gemme, all'ascella delle bozze fogliari.

Il primo accenno delle gemme si rivela presto, per le divisioni delle cellule sottoepidermiche nel punto segnato con (*g*) nelle fig. 15 e 16, non tangenziali alla superficie, ma perfettamente perpendicolari ad essa e nella direzione che le stesse gemme verranno ad assumere più tardi.

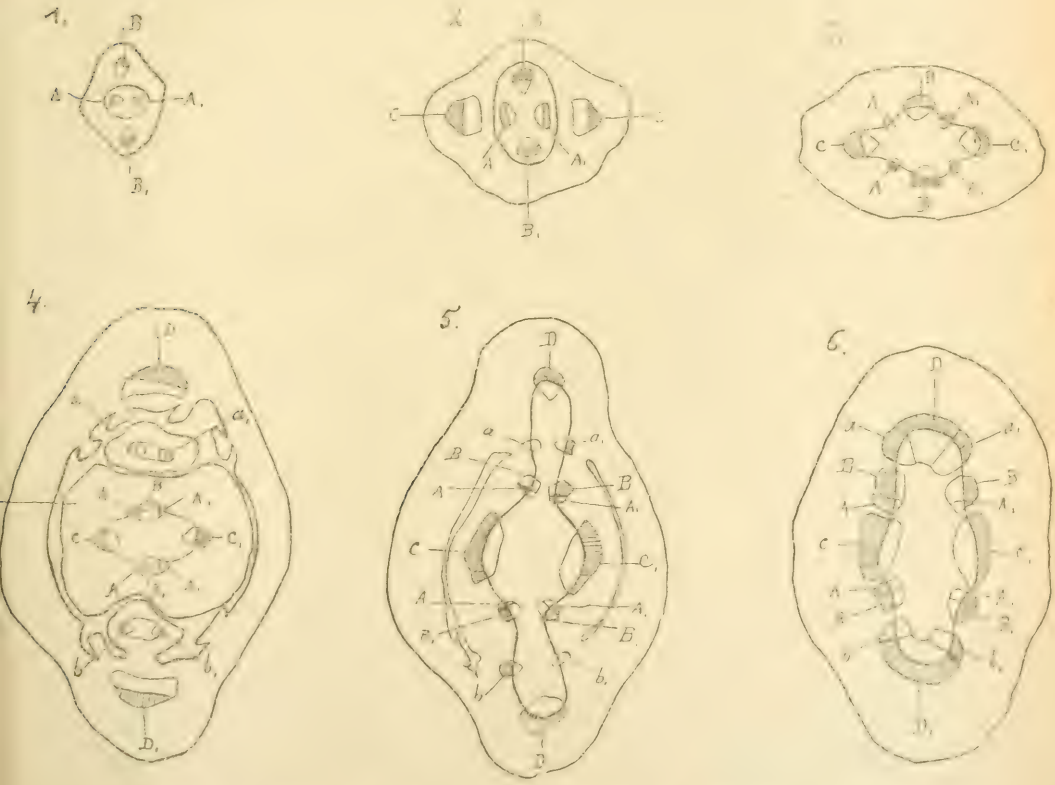
Nella fig. 16 è rappresentata anche una gemma (g_2) abbastanza sviluppata. Nel punto dove essa appare il meristema vascolare che scende dalla foglia soprastante s'arresta (fig. 16, *mr*); però con sezioni tangenziali seguenti e precedenti a quella già osservata, possiamo vedere come il meristema, dopo essersi diviso, continua in-

vece a scendere girando a destra e a sinistra della bozza formata dalla gemma, fino ad unirsi col fascio già sviluppato (fig. 16, *f*), della foglia che appartiene al verticillo inferiore corrispondente.

Il tessuto midollare del caule, attraverso l'arco formato dal fascio che appartiene alle foglie del primo verticillo, si mette in relazione con il midollo della gemma e con quello della foglia del secondo verticillo.

Così si vede esistere una perfetta continuità tra tutti i tessuti del caule e delle foglie, le quali evidentemente non possono essere considerate formazioni esclusive della regione corticale, come si era creduto.

L'accrescimento degli internodi del caule, dovuto oltre che al midollo, alle basi fogliari, cioè ai tessuti che si trovano sotto le foglie e le gemme rispettive è abbastanza rapido.



Ho voluto pure vedere, facendo una serie di sezioni trasversali dall'apice attraverso più nodi, come si ordinano nel caule i fasci che scendono dalle foglie e come si uniscano fra loro quelli di più verticilli e quelli delle gemme. Chiamando con AA_1, BB_1, CC_1, DD_1,

i fasci appartenenti alle foglie di quattro verticilli successivi, in corrispondenza al primo internodio, vedremo solamente i fasci opposti A e A_1 (fig. 1 del testo) delle due prime foglie. Nel secondo internodio fra A e A_1 nella direzione di un asse perpendicolare a quello che unisce i due primi fasci, si vedono prender posto quelli delle foglie B e B_1 (fig. 2 del testo) delle foglie del secondo verticillo. Man mano che si passa al terzo internodio i fasci delle terze foglie, C e C_1, si avvicinano al caule per fondersi con esso nella stessa direzione delle foglie del primo verticillo; i fasci A e A_1 si sdoppiano e si allontanano verso B e B_1, e nel posto da essi lasciato libero vengono a porsi i fasci C e C_1 (fig. 3 del testo).

Alla base del terzo internodio, si vedono (fig. 4 del testo) le foglie del quarto verticillo colle rispettive gemme molto sviluppate, ed il caule Cl in cui presso i fasci B e B_1 si sono poste le metà rispettive di A e A_1 che avevamo già visto allontanarsi all'entrare di C e C_1 nel caule.

Al quarto verticillo (fig. 5 del testo) i fasci $B + A$ e $B_1 + A_1$ come nei casi precèdenti si sdoppiano per dar posto a quelli D e D_1 delle quarte foglie. Intanto i fasci a-a_1 e b-b_1 delle rispettive gemme anteriore e posteriore si dispongono in modo da unirsi con D e D_1, nel loro spostamento verso il centro del caule. Questo, in corrispondenza al quarto internodio, mostra la fusione dei fasci D e D_1 con quelli delle gemme e la loro posizione intermedia a $B + A$ da una parte e $B_1 + A_1$ dall'altra (fig. 6 del testo).

La curva rombica del sistema cribrovascolare alterna la direzione del suo asse maggiore da un internodio all'altro e per ogni internodio inferiore, l'asse si trova spostato di 90° rispetto a quello dell'internodio superiore.

Nelle stipole i fasci che sono una ramificazione di quelli delle foglie, sono due, molto piccoli, laterali, e vanno unendosi e fondendosi verso l'apice delle stipole medesime sulla linea mediana.

I fasci che ora abbiamo seguiti attraverso i primi nodi del caule, sono quelli stessi che avevamo visti differenziarsi sull'apice vegetativo in corrispondenza alle prime bozze fogliari. Quindi l'origine del caule è in istretto rapporto coll'origine delle foglie e la sua struttura tipica, dipende dal loro numero, dalla loro disposizione ed organizzazione.

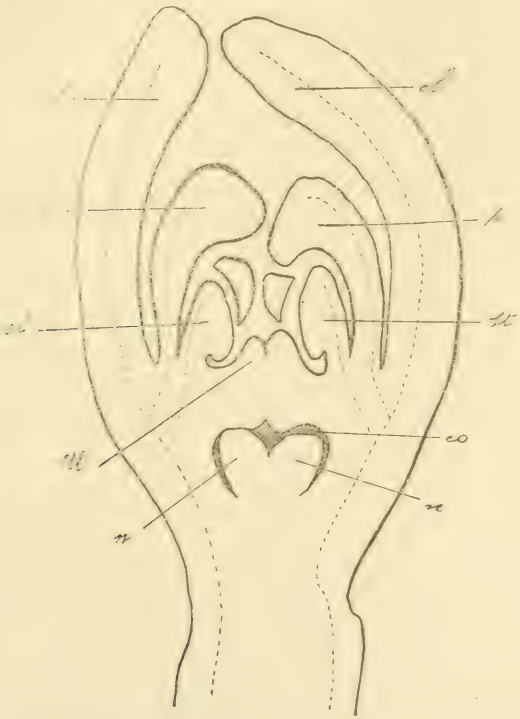
*
* *

Embriologia. — Sull'embriologia delle *Rubiaceae* si possedevano fino al 1899 pochissime notizie, sparse qua e là in memorie d'indole generale. Solo nel 1899 e in seguito nel 1902 il Lloyd pub-

blicò le sue interessanti osservazioni su numerose specie di questa famiglia (1).

A me è parso interessante, non avendone l'autore suddetto fatto alcun cenno nel suo lavoro, studiare *Putoria calabrica* anche dal punto di vista embriologico.

In *Putoria calabrica*, come ho già accennato antecedentemente, i fiori sono sessili e disposti in cime terminali a fascetto; sono tutti uguali fra loro, ed hanno l'ovario infero, diviso in due logge ciascuna con un solo ovulo anatropo. La cavità ovarica però nei fiori giovanissimi è unica (fig. 7 del testo *co*) e il setto che la divide



7.

in due parti si forma secondariamente per estensione verso la base, dei tessuti della volta ovarica stessa. Nella stessa fig. 7, che rappresenta una sezione radiale di una giovane gemma fiorale, si notano *cl* le foglie calicine, *p* i petali, *st* gli stami, *stl* gli stigmi.

(1) Lloyd F. E. — *The comparative embryology of the Rubiaceae* — Memoirs of the Torr. Bot. Club, vol. VIII, Parte 1ª e 2ª, 1899 e 1902.

Sul fondo della cavità ovarica appaiono ben presto due giovani bozze nucellari (*n*). Esse hanno l'epidermide bene distinta (Tav. IV, fig. 17, *e*), ma le cellule sottostanti (*a*) dapprincipio sono tutte uguali fra loro con protoplasma denso, granulare. Un po' alla volta alcune cellule sottoepidermiche ingrandiscono e si allungano, i loro citoplasmi e i loro nuclei vanno colorandosi sempre più intensamente, finchè rimane nettamente individualizzato un archesporio pluricellulare (Tav. IV, fig. 18, *a*), caratteristico pure nella maggior parte delle *Rubiaceae* studiate dal Lloyd.

Mentre al di sotto dell'epidermide si differenzia l'archesporio, la nucella subisce notevoli modificazioni, sia nella forma che nella posizione che essa occupa nella cavità ovarica. Al suo primo comparire essa ha una posizione più o meno obliqua nella cavità ovarica, col vertice rivolto verso l'alto, come è chiaramente rilevabile dalla fig. 17. Crescendo in dimensioni per la rapida segmentazione che si effettua nelle cellule dei suoi tessuti, si viene a differenziare un corpo nucellare, ed una parte assottigliata il funicolo (fig. 18, 19). Epperò dalla posizione che ora vanno occupando successivamente le cellule archesporiali, ci accorgiamo che il corpo nucellare accrescendosi si piega a guisa di gomito sul funicolo.

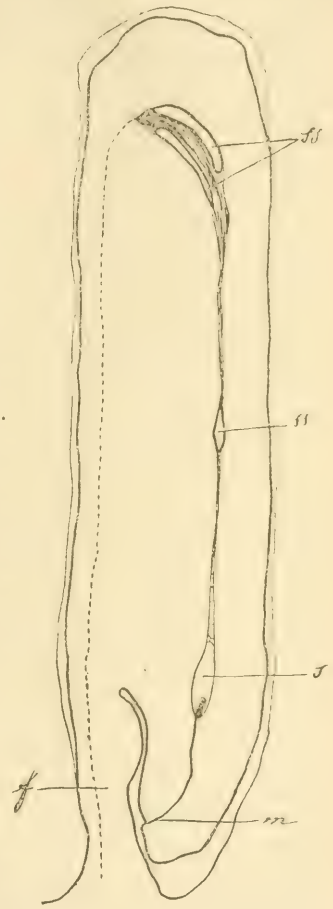
A prima vista sembra che la nucella sia priva di ogni traccia di tegumento; se però osserviamo attentamente le figure 18, 19 si scorge che, fatta eccezione delle poche cellule epidermiche che occupano il vertice della nucella e che sovrastano all'aschesporio, le altre cominciano rapidamente a dividersi in senso periclinale, ossia parallelamente alla superficie della nucella e solo di tanto in tanto anche tangenzialmente. Sono queste cellule che daranno origine all'unico grosso tegumento, che riveste a completo sviluppo il macrosporangio. La fig. 20 della Tav. IV, mostra uno stadio un po' più avanzato di quello precedentemente descritto. Le cellule archesporiali (*a*) sono ora molto evidenti, però esse non mostrano ancora nessun accenno a dividersi.

La curva del corpo nucellare continua sempre più ad accentuarsi, tanto che ora l'apice della nucella è rivolto manifestamente verso il basso. Coll'accrescimento ulteriore del tegumento, sempre per reiterate divisioni, sia dell'epidermide nucellare, che dei tessuti sottostanti, l'apice della nucella poco distinto nello stadio rappresentato dalla fig. 18 va delimitandosi, e sollevandosi già al di sopra di esso i margini del tegumento medesimo, si inizia la formazione del canale micropilare (Tav. IV, fig. 19, *cm*). Intanto sul dorso della nucella e lungo il funicolo, viene differenziandosi un cordone procambiale (*cc*). Nello stadio indicato dalla fig. 20 l'ovulo presenta

le sue diverse parti ben differenziate e comincia ad assumere la posizione che occuperà nella cavità ovarica al suo massimo sviluppo e che è rappresentata nella fig. schematica 8 del testo.

Il tegumento si è notevolmente sviluppato al di sopra dell'apice nucellare, costituendo un canale micropilare molto lungo e stretto (fig. 20, *cm*).

In seguito a tale accrescimento l'archesporio (fig. 20, *ar*) sembra notevolmente approfondito nei tessuti della nucella, sì da occuparne quasi la base, dove va a terminare il fascio ovulare. Fra le cellule dell'archesporio alcune prendono il sopravvento, altre rimangono schiacciate. Ancora in questo stadio possono scorgersi le cellule epidermiche dell'apice della nucella, le quali però in seguito finiscono coll'essere perfettamente assorbite dalle cellule archesporiali. Queste, mentre l'ovulo raggiunge il suo completo sviluppo, si accingono alla divisione. Il nucleo infatti della maggior parte di esse, qualche volta mi è sembrato anche di tutte, entra nello stadio caratteristico della sinapsi, che prelude alla divisione eterotipica, come è manifesto nella figura 21 della Tav. IV, in cui si vede il reticolo nucleare fortemente contratto ed accanto ancora visibile il nucleolo.



8.

Alla divisione eterotipica segue l'omeotipica e infine si formano da ciascuna cellula archesporiale, che in tal modo si vede diventare direttamente cellula madrisporigena, quattro megaspore in pila.

Nella fig. 22 della Tav. IV si vedono due pile di megaspore, in ognuna delle quali è l'inferiore quella che assume le maggiori dimensioni, e che schiaccerà le altre, divenendo essa l'unica megaspora fertile; può diventare tale però anche la penultima delle quattro cellule figlie.

Il Lloyd in altri casi da lui osservati ha notato invece che delle quattro megaspore provenienti da una stessa cellula madre, qualche volta non è l'inferiore o la calazale la megaspora fertile, bensì la superiore o micropilare ed in altri casi ancora, nel mede-

simo genere, ad es. in *Vaillantia*, avrebbe osservato che è una indifferentemente delle quattro, quella che diventerà sacco embrionale.

D'altronde il numero degli esempi che ogni giorno vengono messi in luce di tetradi di megaspore, di cui una a caso, prende il sopravvento sulle altre per trasformarsi in sacco, tende sempre più ad infirmare la regola stabilita prima come generale, che fosse cioè l'inferiore, quella capace a svilupparsi.

La megaspora fertile intanto, fatto questo molto interessante messo in rilievo anche dal Lloyd, mentre si allunga e si sviluppa considerevolmente, migra dal fondo della nucella ove prima si trovava lungo il canale micropilare, schiacciando ed assorbendo le cellule colle quali viene a contatto e portandosi in prossimità dello sbocco di esso. Seguono la macrospora fertile in questo cammino altre megaspore delle quali alcune danno origine a sacchi soprannumerari, però sempre molto ridotti, poichè non presentano mai il loro nucleo diviso più di due volte (fig. schem. 8 del testo, *ss*).

Nella fig. 23 della Tav. V si vede la megaspora fertile al principio della sua migrazione e col nucleo ancora indiviso.

Dopo aver compiuto il tragitto attraverso il canale micropilare ed aver raggiunto la sua posizione definitiva, la megaspora suaccennata germina, per produrre nel suo interno nel modo tipico il gametofito femmineo come si rileva dalla fig. 24 della Tav. V.

La triade polare assume il solito aspetto, producendo due sinergidi (*s*), piriformi e fornite di un grosso vacuolo e un'oosfera (*oo*), e la triade inferiore produce le antipodi (*a*) rivestite di membrana. Queste sono generalmente più di tre, ma il loro numero è molto vario. Nelle fig. 25, 26 della Tav. V se ne contano quattro, ma in alcuni casi se ne possono contare anche un numero maggiore. Fra le antipodi di solito due sono minori, giustapposte, oblique fra loro o sovrapposte, le altre giacciono inferiormente a queste, sono più lunghe, disposte sempre in fila e presentano nel loro citoplasma grossi vacuoli.

In *Putoria calabrica* le antipodi, come nella maggior parte delle Rubiaceae studiate dal Lloyd, hanno funzione di austori. Esse cioè pensano al nutrimento del sacco durante il suo sviluppo e a quello dell'oosfera prima della fecondazione e della formazione dell'albume, assorbendo un po' alla volta la massa delle cellule archesporiali e delle macrospore non sviluppate, che sono rimaste in prossimità della calaza dopo l'emigrazione della cellula del sacco. Queste ultime fin da quando la megaspora fertile comincia ad ingrandire e a migrare lungo il canale, vanno schiacciandosi

e deformandosi, mentre il loro nucleo si riduce ad una massa cromatica informe, che si tinge fortemente in rosso in presenza della safranina. La degenerazione successiva di questa massa archesporiale in relazione allo sviluppo del sacco, la lunghezza della serie delle cellule antipodali e la loro persistenza fino alla completa distruzione del materiale nutritizio, oltre l'aspetto caratteristico che assumono il protoplasma e il nucleo delle antipodi stesse, finchè dura la loro funzione di cellule austoriali di trasporto, fanno ritenere giusta l'interpretazione del Lloyd sulla funzionalità di questi elementi.

Non ho potuto sorprendere il sacco nel momento in cui l'oosfera ed il nucleo secondario venivano fecondati, però ho osservato lo zigoto (Tav. V, fig. 25, *oos*) prima ancora che subisse la prima divisione ed ho scorto anche il residuo del tubo pollinico (*tp*).

Come si vede bene in questa figura, primo a dividersi è il nucleo secondario fecondato, perchè mentre esso ha già prodotto parecchi nuclei dell'albume, lo zigoto mostrasi ancora indiviso.

Non mi è riuscito osservare le prime divisioni del nucleo secondario, però già prima che avvenga la prima divisione dello zigoto ho notato che l'albume appare nettamente nucleare in alcuni casi come per es. in quello rappresentato nella fig. 25, mentre in altri casi ho rilevato benissimo la presenza di una membrana tra i diversi nuclei dell'albume. Ciò fa supporre che questo possa non essere sempre nucleare dapprincipio, come il Lloyd osservò in genere nelle *Rubiaceae* da lui studiate.

Negli stadi più avanzati fino alla quarta e quinta divisione dello zigoto, l'albume mi si è presentato alle volte con le pareti delle cellule evidenti, quindi nettamente cellulare, alle volte no. In seguito ho potuto convincermi che esso diviene cellulare (Tav. V, fig. 27 e 28), quantunque le pareti molte volte si scoprano un po' difficilmente, sia perchè molto sottili, sia per la contrazione a cui va soggetta tutta la massa dell'albume negli stadi più avanzati di sviluppo.

L'albume daprincipio riempie totalmente la cavità del sacco, non presentandosi quindi parietale, come il Lloyd riscontrò ad es. in *Crucianella*, *Diodia teres*, *Houstonia*.

Ciò si può osservare nelle fig. 25 e 26, Tav. V; in quest'ultima si vede pure che lo zigoto, dopo un certo periodo di riposo, si divide mediante una parete trasversale in due cellule, di cui la terminale in forma di calotta è molto più piccola della basale che è piriforme (fig. 26). Questa ultima subisce reiterate divisioni trasversali e in tal modo si costituisce un corpo cellulare indifferenziato risultante di una pila di cellule, il così detto proembrione (fig. 27 *pr*).

Intanto l'albume continua ad aumentare di dimensioni digerendo le cellule attigue del grosso tegumento, le quali prima di scomparire lasciano un residuo di sostanza granulosa (fig. 27).

La cellula terminale e poche cellule sottostanti del proembrione subiscono una prima divisione longitudinale, che segna il principio della costituzione del corpo dell'embrione. Le altre rimangono indivise e formano in complesso il sospensore.

Continuando le cellule che partecipano alla formazione dell'embrione a dividersi ripetutamente con pareti longitudinali e trasversali, si riesce dopo un certo tempo a distinguere nella massa sferica dei tessuti da essa prodotta, uno strato periferico di elementi pressochè uguali fra loro, il dermatogeno (fig. 28, *d*). Nella massa interna cellulare non si stabilisce subito una distinzione negli altri due istogeni, il periblema e il pleroma, i quali però si rendono evidenti solo più tardi a sviluppo inoltrato dell'embrione.

Nella stessa fig. 28, si scorge l'albume in uno stadio di sviluppo abbastanza avanzato: le sue cellule in questo momento si mostrano fortemente contratte, allungate e addossate le une alle altre, in modo da formare una specie di cordone. Questo si trova immerso in un'abbondante massa di sostanza granulosa, derivata tutta dal disfacimento delle cellule del tegumento, che viene man mano utilizzato come sopra dicemmo, per la nutrizione dell'embrione.

Concludendo per ciò che riguarda l'embriologia, la *Putoria calabrica* per molti caratteri si avvicina al modo di comportarsi delle Galieae descritte dal Lloyd.

I fatti più importanti da mettersi in rilievo sono:

1. Presenza di un archesporio pluricellulare nel quale generalmente una sola cellula diviene direttamente madre delle megaspore, mentre le altre degenerano e vengono riassorbite da essa; alcune volte però germina più di una cellula madre, producendosi in tal modo più tetradi di megaspore.

2. Migrazione della megaspora fertile attraverso il lungo canale micropilare per portarsi quasi all'estremità di esso.

3. Costituzione di un sacco embrionale a struttura normale, fatta eccezione per le antipodi, le quali sono per lo più in numero superiore a tre e per la forma speciale che esse presentano e l'aspetto dei loro nuclei sembra che abbiano funzione di assorbimento. C'è tendenza alla formazione di sacchi soprannumerari, però sempre molto ridotti.

4. Nell'embrione si differenzia presto un sospensore, il quale contrariamente della maggior parte delle Rubiaceae studiate dal

Lloyd, non presenta estroflessioni speciali, risultando di una corta pila di cellule a disco.

5. Nell'embrione non è possibile dapprincipio distinguere se non il dermatogeno; gli altri due istogeni, periblema e pleroma compaiono solo più tardi.

Termino con l'espressione di viva gratitudine al mio chiarissimo maestro prof. Romualdo Pirotta, per il cortese interessamento preso a questo mio lavoro.

Roma, Istituto Botanico, gennaio 1916.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Tav. II.

N. 1. — Sezione trasversale del caule di *Putoria calabrica*. Struttura secondaria. Ingr. 88.

N. 2. — Sezione trasversale in prossimità dell'apice di un giovane ramo al livello in cui il fleoterma *fl*, si distingue chiaramente per la grandezza dei suoi elementi. Ingr. 155.

N. 3. — Cellule fleotermiche che si sono divise tangenzialmente in una serie esterna di cellule sugherose *s*, ed in una serie interna il fellogeno *fl*. Ingr. 155.

N. 4-5. — Idioblasti ossaliferi. Nell'idioblasto della fig. 4 sono ancora evidenti il nucleo *n*, e il citoplasma *c*. Ing. 525.

N. 6. — Cellula che ingrandendo si è divisa tre volte nel dare origine all'idioblasto *i*, ancora in via di formazione. *c*, citoplasma; *n*, nucleo; *v*, vacuolo; *r*, rafidi. Ingr. 525.

N. 7. — Altri idioblasti in via di formazione i^1, i^2, i^3; in i^1 e i^3 i nuclei *f* stanno dividendosi. Ingr. 525.

Tav. III.

N. 8. — Emergenza. Ingr. 525.

N. 9. — Sezione trasversale dell'ipocotile presso la radichetta. Fase alterna: *cr*, fasci cribrosi; *v*, fasci vascolari. Ingr. 525.

N. 10. — Sezione trasversale dell'ipocotile presso la guaina cotiledonare. Comparsa della fase intermediaria: *a*, elementi della fase alterna; *i*, elementi della fase intermediaria; *cr*, cr_1, fasci cribrosi che cominciano ad allontanarsi. Ingr. 525.

N. 11. — Sezione trasversale alla base di un cotiledone. Scomparsa della fase alterna *a*; *i*, elementi della fase intermediaria; cr_1, fasci cribrosi che si sono posti ai lati del fascio vascolare. Ingr. 525.

N. 12. — Sezione trasversale di un cotiledone di una piantina d'età più avanzata della precedente. La fase intermediaria *i* va scomparendo, mentre si

differenziano gli elementi *s* della fase sovrapposta. I fasci cribrosi vanno avvicinandosi dietro il rispettivo gruppo vascolare. Ingr. 525.

N. 13. — Sezione presso l'apice di un cotiledone. Fase sovrapposta. I fasci cribrosi $cr_1 + cr_1$, si sono fusi in un unico fascio. Ingr. 525.

N. 14. — Sezione presso la guaina cotiledonare di una piantina abbastanza adulta; vi sono rappresentate la fase alterna i cui elementi *a*, vanno scomparendo, la fase intermedia *i*, la fase sovrapposta *s* e i fasci *sv*, *vcr*, delle prime due foglioline. Ingr. 525.

Tav. IV.

N. 15. — Apice vegetativo di *Putoria calabrica*: *d*, dermatogeno; *ce*, divisioni tangenziali della fila di cellule corticali *c*; *v*, iniziali del sistema vascolare; *m*, iniziale del midollo; *g*, gemma. Ingr. 525.

N. 16. — Sezione radiale di un germoglio. Vi si scorgono l'apice vegetativo, le foglie del primo verticillo F_1, e del terzo verticillo F_3, una stipola *st*. In corrispondenza all'apice si rileva il dermatogeno *d*, la fila corticale colle divisioni tangenziali *ce* delle sue cellule che determinano, unitamente alle divisioni delle cellule iniziali *v* del sistema vascolare, la bozza fogliare; le iniziali del midollo *m*. All'ascella della prima foglia F_1, si notano le cellule iniziali della rispettiva gemma *g*, che si dividono perpendicolarmente alla superficie. Nella foglia F_1 con *CE* sono rappresentate le divisioni delle cellule della fila corticale della pagina superiore; con *ce*, *ci* le divisioni delle cellule della fila corticale della pagina inferiore; *mr* è il meristema vascolare della foglia F_1, *fv* il fascio vascolare della foglia F_3; g_1 la gemma ascellare di questa foglia. Ingr. 88

N. 17. — Una delle bozze nucellari della fig. 17 intercalata nel testo ad un ingrandimento maggiore. *e* epidermide nucellare; *a*, cellule archesporiali. Ingr. 525

N. 18 19-20. — Ovuli in diversi stadi di sviluppo. *a*, cellule archesporiali; *cm*, micropilo; *cr*, cordone procambiale. Fig. 20, 21 ingr. 525, fig. 22 ingr. 88,

N. 21 — Cellule archesporiali coi nuclei allo stadio di sinapsi. Ingr. 525.

N. 22. — Megaspore Ingr. 525.

Tav. V.

N. 23. — Megaspora fertile che migra lungo il canale micropilare. *cn* cellule del canale micropilare che si schiacciano, coi nuclei deformati e fortemente tinti dalla safranina. Ingr. 525

N. 24. — Sacco completamente sviluppato; *s* sinergidi; *oo*, oosfera; *ns* nucleo secondario; *a* antipodi. Ingr. 525.

N. 25 — Sacco dopo la fecondazione dell'oosfera, *tp*, tubo pollinico; *alb*, albume: *a*, antipodi; *oos*, oospora. Ingr. 525.

N. 26. — Prima divisione dello zigoto.

N. 27. — Proembrione. L'albume *alb*, sta digerendo le cellule del grosso tegumento *t*; *r*, residuo granuloso delle cellule dell'integumento. Ingr. 525.

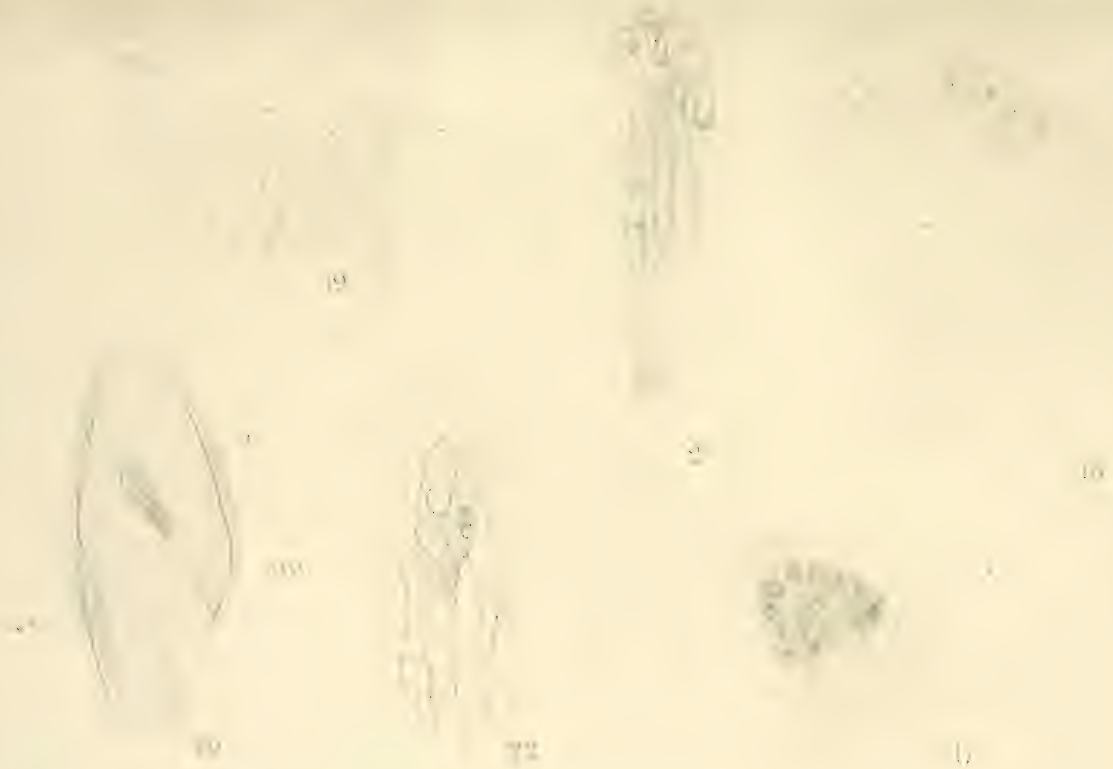
N. 28. — Embrione e sospensore.

I. PIERPAOLI, dis.

Istituto Micrografico Italiano - Firenze

I. PIERPAOLI, dis.

Istituto Micrografico Italiano - Firenze



I. PIERPAOLI, dis.

Istituto Micrografico Italiano - Firenze

I. PIERPAOLI, dis.

Istituto Micrografico Italiano - Firenze

Che cosa sia la Cardamine Ferrarii Burnat

della Dott. VIRGINIA BONGINI

(TAV. I)

La *Cardamine Ferrarii* fu per la prima volta raccolta al colle del Colombardo presso Condove in Val di Susa da E. Ferrari, conservatore al Museo botanico di Torino; essa è assai singolare ed interessante per i suoi caratteri, che già, a prima vista, appaiono intermedi fra quelli della *Cardamine asarifolia* e della *C. amara*.

Il carattere che colpisce a tutta prima l'osservatore è quello della forma delle foglie.

Nella *C. asarifolia*, siano quelle basilari, che le caulinari si presentano intere, lungamente picciuolate, reniformi o cordato-orbicolari a margine sinuoso-ondulato.

Nella *C. amara* invece le foglie caulinari inferiori e medie sono pennato-partite, con segmenti laterali variabili da due a sei, subovali, lanceolati, dentati in modo ineguale e grossolano; il segmento terminale ellittico od oblungo ha dimensioni di poco superiori a quelle degli altri.

Nella *Cardamine* suddetta, la *C. Ferrarii*, le foglie hanno forma intermedia fra le precedenti: alcune di quelle basilari sono intiere reniformi, simili molto a quelle dell'*asarifolia*, ma più che altro si presentano a segmenti reniformi orbicolari con dimensioni diverse fra loro, essendo quello terminale assai più grande dei due laterali. Le foglie caulinari mediane sono invece pennato-partite, con due o tre paia di segmenti leggermente sinuoso-ondulati, e sempre più piccoli del segmento terminale; quindi si avvicinano alquanto a quella della *C. amara*

Considerata nel suo insieme però la pianta ha un aspetto ed un *habitus* che ricorda più quello della *C. asarifolia* che non quello dell'*amara*.

Questi caratteri differenziali hanno essi valore di caratteri fissi ereditari, o ci rappresentano il risultato d'una fecondazione incrociata fra le due specie *asarifolia* e *amara*; ossia in poche parole ci troviamo di fronte ad una varietà o ad un ibrido?

Emilio Burnat (1), che per primo studiò questa pianta, cui diede, in ricordo del raccoglitore, il nome di *Cardamine Ferrarii*, la cita nella sua « Flore des Alpes maritimes » come un « hybride probable du *C. asarifolia* avec le *C. amara* ».

De-Candolle nel 1821 aveva già descritto alcuni esemplari di *Cardaminae*, raccolti nella valle di Lanzo, col nome di *C. asarifolia* var. *diversifolia*. Con molta verosimiglianza trattasi della nostra *C Ferrarii*, poichè, a detta di Burnat, esiste grande affinità tra il campione descritto da De-Candolle, conservato ora nella collezione di Charpentier, e quelli raccolti in Val di Susa da Ferrari.

« Dopo esame di quattro campioni inviatici da collezionisti — dice Burnat — restiamo nel dubbio sulla questione se piuttosto s'abbia a che fare con una varietà di *C. asarifolia*, o con un incrocio; — e aggiunge — la *C. Ferrarii* deve essere oggetto d'un nuovo studio: bisognerà ricercare nelle sue vicinanze la *C. amara*, la cui presenza è meno frequente da noi, che non quella della *asarifolia*, esaminare il polline della pianta e le silique ben sviluppate ».

A confermare le incertezze delle idee, esposte da Burnat, sta il fatto che in Piemonte la *C. Ferrarii* mentre è sempre associata alla *C. asarifolia*, non lo è invece sempre alla *amara*; ed io ho potuto convincermi di ciò studiando parecchi esemplari piemontesi, raccolti specialmente da E. Ferrari nelle seguenti località:

Garessio — sorgenti al Gias Roccazoun: *C. amara*. — *C. Ferrarii* — *C. asarifolia*;

Condove — Colle del Colombardo: *C. amara*. — *C. Ferrarii*. — *C. asarifolia*;

Viosene — Pian delle Selle. Colle dei Signori: *C. Ferrarii* — *C. asarifolia*.

In una località l'assenza di uno dei possibili parenti del presunto ibrido è abbastanza frequente, tanto da far pensare con un certo fondamento, che possa anche non sussistere la natura ibrida.

Io ho cercato di risolvere questa questione, indagando più minutamente i diversi caratteri della *C. Ferrarii*, e specialmente ri-

(1) E. Burnat. — *Flore des Alpes maritimes*. Vol. 1°, p. 104. Vol. 3°, p. 286.

volgendo la mia attenzione agli argomenti d'esame indicati da Burnat.

Grazie alla cortese e costante sollecitudine del chiarissimo mio professore O. Mattirolo, cui esprimo la più sincera riconoscenza, ho potuto avere a mia disposizione parecchi campioni delle tre *Cardaminae*, sui quali mi è stato possibile e mandare a termine le volute ricerche. Essi sono:

1. *C. Ferrarii* — Viosene (Valle Tanaro);
2. *C. Ferrarii* — Valle di Casotto, fonti del Gias Roccazoun.
3. *C. Ferrarii* — Colle del Colombardo (Valle di Susa).
1. *C. asarifolia* — Limone (Valle Vermenagna);
2. *C. asarifolia.* — Colle del Colombardo (Valle di Susa).
1. *C. amara* — Colle del Colombardo (Valle di Susa).

Inoltre ho potuto esaminare molti altri campioni essiccati, appartenenti all'erbario del Museo botanico, e in più altri esemplari freschi coltivati nell'Orto botanico di Torino, fra cui due di *C. amara*, uno di *C. asarifolia* ed uno di *C. Ferrarii.*

Gli argomenti di studio, che mi sono proposto, sono stati:

1° l'esame della formazione del polline per indagare sicuramente sopra le cause di una sterilità del fiore, che appariva assai probabile;

2° ripetere le medesime indagini sulla formazione dell'ovulo;

3° stabilire con reperti citologici l'eventuale natura ibrida della pianta in esame.

Per queste ricerche citologiche sono stati scelti nei vari campioni diversi bottoni fiorali, partendo dai primi stadi di sviluppo, e giungendo, attraverso a quelli sempre più avanzati, fino ai fiori completamente evoluti ed alle silique, dopo caduta della corolla; quindi il materiale di studio venne fissato parte con la soluzione picrica di Klemenberg, parte in alcool assoluto. In seguito ad inclusione in paraffina e sezioni nei soliti modi essi furono colorati specialmente con l'ematossilina ferrica di Heidenhain.

Polline.

Intorno alle cellule madri del polline stanno, come è noto, numerose cellule costituenti il tappeto, le quali nella *C. asarifolia* e nell'*amara* appaiono ricche di plasma, ben differenziato, con nuclei ben evidenti, e cromatina localizzata in un nucleo sferoidale, centrale, ben distinto dalla massa acromatica del rimanente nucleo.

Nella *C. Ferrarii* le cellule del tappeto appaiono formate in un modo affatto differente: il plasma ed il nucleo sono assai spesso molto imperfettamente differenziati, tanto da vedersi le cellule occupate verso uno dei poli da una massa, intensamente colorabile, che si va facendo più scarsa verso le pareti laterali, per mancare o riapparire abbondante all'altro polo.

Dopo avvenuta la segmentazione delle cellule madri del polline, si osserva nella *C. asarifolia* e nell'*amara* che i nuclei risultanti sono normalmente costituiti, con nucleolo ben evidente, che in alcuni nuclei, specialmente di *C. asarifolia*, si ha qualche leggera vacuolizzazione, che il plasma occupa completamente la cavità cellulare, che l'exina si va sviluppando regolarmente, che il contorno delle cellule passa dalla forma tetraedrica a quella sferoidale.

Il risultato di questo comportamento si fa poi più evidente a polline completamente maturo. I granuli pollinici normali hanno nelle tre specie i seguenti caratteri:

Specie	Dimensioni in μ	Forma	Aspetto dell'exima
C. amara	17,4-15,7	ovoidale	liscia con 4 pori d'egresso.
C. asarifolia	26 -23,5	tondeggiante	a brevi papille con 4 pori d'egresso.
C. Ferrarii	24,3-22	subsferico	leggermente papillate con 4 pori d'egresso.

I caratteri sopra indicati sono per i granuli normali e apparentemente ben sviluppati; ma mentre nella *C. asarifolia*, (fig. 22) ed assai più nell'*amara*, (fig. 21) la prevalenza dei granuli abboniti è estremamente grande, l'inverso si verifica per la *C. Ferrarii*, (fig. 23) in cui è assai difficile trovare dei granuli, non dico abboniti, ma che si presentino non avvizziti, ripieni di plasma e con nucleo ben sviluppato. Nel massimo numero dei casi i granuli presentano l'exina ripiegata in numerose profonde insenature, tanto da dare al granulo l'aspetto tetraedrico.

Riferisco i dati numerici eseguiti sulla frequenza dei diversi granuli:

	Granuli apparentemente abboniti	Granuli vuoti	Granuli avvizziti
C. amara	88,22 %	4,35 %	7,43 %
C. asarifolia	75,56 %	11,45 %	13 %
C. Ferrarii	2,83 %	11,63 %	85,54 %

Ovuli.

Anche gli ovuli, come il polline, manifestano nella *C. Ferrarii* evidenti caratteri degenerativi.

I primi stadî della formazione dell'ovulo non presentano nulla di speciale, ma già quando si delinea la formazione della nucella si comincia ad osservare un certo disordine nella disposizione degli elementi cellulari, che si va rendendo sempre più manifesto, soprattutto quando nella nucella si stanno differenziando gli elementi del tappeto e la cellula che darà poi il sacco embrionale.

Si può osservare allora che le cellule del tappeto non sono nella *C. Ferrarii* ordinate come nella *C. amara*, e *asarifolia*, ma di esse la massima parte si presenta con cromatina assai scarsa; e soprattutto per il mancato differenziarsi del sacco embrionale, la cavità da esse delimitata è estremamente piccola rispetto alle altre.

Tuttavia in alcuni casi in ovuli, che pare tendano ad una migliore evoluzione, si può osservare una disposizione delle cellule del tappeto analoga a quella delle altre specie ricordate, non che il differenziarsi di una cavità tondeggiante, la quale dovrebbe appunto essere occupata dal sacco embrionale.

È da notare che anche in questo caso non tutte le cellule del tappeto portano cromatina in egual misura, ma molte ne sono quasi mancanti.

In luogo poi del sacco embrionale si può osservare una proliferazione di elementi, la quale sembra iniziarsi verso il polo micropilare, e riempie spesso tutta la cavità delimitata dalla nucella. Anche negli ovarii ingrossati dopo la caduta dei petali si osservano questi ovuli che hanno aumentato un poco le loro dimensioni e soprattutto allungato notevolmente il loro funicolo, ma nei quali la cavità della nucella è obliterata o da questa proliferazione, o più spesso dall'aumento in volume delle singole cellule della nucella.

La sterilità dell'ovario è poi dimostrata dall'esame delle silique che hanno raggiunto un'apparente, completa evoluzione. In alcuni esemplari ho potuto infatti constatare una compiuta evoluzione delle silique fino alla deiscenza, ma gli ovuli in esse sono interamente abortiti.

La sterilità della pianta non potrebbe essere più evidente; e mi pare questo ultimo argomento, che il Burnat adduce a giustificare l'espressione *hybride probable* esser quasi trascurabile di fronte a quelli da me osservati e dei quali è del resto la naturale conseguenza.

Stilo e stimmi.

Sulle numerosissime varietà e razze di tabacco, coltivate così estesamente in tante regioni, si è da lunghissimo tempo dibattuta una serie di questioni, riguardanti la loro origine. Tale questione è estremamente complessa, essendovi da considerare fenomeni evidenti di variazione, non che di ibridazioni semplici o di polibridazioni. La questione è tuttora si può dire insoluta. Ma un contributo molto importante è stato recato recentemente dall'Anastasia a questo studio, specialmente riguardo ai tabacchi coltivati in Italia (1). L'autore ha potuto ritrovare negli stami, ma specialmente negli stimmi, dei caratteri i quali permettono con notevole facilità di determinare le specie progenitrici dei numerosissimi tabacchi ora conosciuti.

Ho applicato questi concetti, esposti dall'Anastasia, all'esame degli stimmi del mio presunto ibrido, ed i risultati non potevano portare migliore conferma per quanto riguarda gli stimmi. Quanto agli stami non ho trovato nulla.

C. amara: stilo allungato, che va gradatamente restringendosi all'apice, dove presenta uno stimma leggerissimamente allargato con papille subsferoidali, bulliformi. (Figg. 1-6).

C. asarifolia: stilo tozzo e grosso di uguale larghezza in tutti i suoi punti, terminante in una capocchia ben spiccata, ampia, subglobosa, con un solco mediano, che la rende leggermente biloba, e portante papille lunghe quattro volte la loro larghezza. (Fgg. 7-11).

C. Ferrarii: stilo con caratteri non sempre costanti, ora a tipo che ricorda quello dell'*amara*, e cioè a filamento esile e stimma esattamente terminale, non globoso, ricoperto di papille brevissime; ora, ma assai più frequentemente, a tipo *asarifolia*, con stilo apparentemente più corto, perchè più grosso, e stimma a capocchia leggermente bilobo, papille lunghe tre volte la larghezza. (Figg. 12-20).

Ho fatto degli stimmi parecchie misurazioni, di cui riferisco i seguenti risultati:

	Lunghezza dello stilo	Larghezza dello stimma			Altezza dello stimma		
		minima	massima	media	minima	massima	media
C. amara	mm. 1	mm. 0,13	mm. 0,17	mm. 0,16	mm. 0,016	mm. 0,016	mm. 0,016
C. asarifolia	mm. 1	mm. 0,39	mm. 0,43	mm. 0,41	mm. 0.17	mm. 0 20	mm 0,19
C. Ferrarii	mm. 1,11	mm. 0,26	mm. 0,43	mm. 0,36	mm. 0,066	mm. 0,20	mm. 0,13

(1) Giuseppe Emilio Anastasia — *Araldica Nicotianae* — Bollettino tecnico della coltivazione dei tabacchi. Vol. 13, anno 1914.

Come appare dalla tabella, mentre, tanto nella *C. amara*, quanto nell'*asarifolia* si ha una grande omogeneità di caratteri, la *C. Ferrarii* offre una relativamente ampia variabilità di caratteri. Anche in questo caso appaiono chiari i caratteri intermedi della *Ferrarii* tra quelli dell'*asarifolia* e dell'*amara*, con prevalenza però più dei primi che dei secondi.

Le stesse relazioni tra specie e presunto ibrido ho osservato nelle silique completamente evolute, e ciò per quanto si riferisce allo stilo ed ai residui dello stimma. Le dimensioni totali della siliqua sono nella *Ferrarii* alquanto minori che nelle altre, ma non credo si possa dare molto valore a questo rilievo, poichè evidentemente l'evoluzione di un ovario, sterile di per sè e per la sterilità del polline, non può aver luogo in modo completo e regolare.

*
* *

Avrei voluto portare un contributo alla risoluzione della questione tenendo conto del numero dei cromosomi, sia negli elementi vegetativi, che in quelli riproduttivi. Com'è noto tale metodo, per opera specialmente di Rosenberg, ha condotto, per lo studio degli ibridi di vegetali, a risultati non meno interessanti di quelli ottenuti da parecchi zoologi nello studio degli animali. Ma sfortunatamente il materiale raccolto non presentava elementi in cariocinesi in numero sufficiente per poter arrischiare delle conclusioni. Nuove raccolte di materiale, che sto facendo nella corrente stagione, spero mi permetteranno di raggiungere lo scopo.

*
* *

I risultati a cui sono giunta e che posso riassumere nell'ordine seguente:

1° sterilità completa del polline;

2° mancanza del differenziarsi dei sacchi embrionali negli ovuli e aborto di essi;

3° stimmi che portano associati i caratteri di quelli di *C. amara* e di *C. asarifolia*,

mi pare non lascino dubbio sull'affermazione dell'origine ibrida di questa *Cardamine*.

Credo interessante di riferire, come contributo floristico, l'elenco delle località del Piemonte, nelle quali crescono le entità che hanno fatto oggetto del mio studio.

C. amara: Garessio (Gias Roccazoun). — Colle di Tenda (S. Dalmazzo). — Vallone del Pourriac (Alpi Marittime). — Sommità della valle di Stura (Colle della Maddalena). — Alpi della valle di Varaita. — Frossasco, dintorni di Pinerolo. — Villarfocchiardo (piano delle Cavalle presso l'alpe Mustione). — Condove. — Colle Colombardo (Val di Susa). — Valle di Gressoney. — Riva Valdobbia (Valsesia). — Monte Mergozzolo (Lago d'Orta). — Moncalieri. — Foresta della Favorita (Crescentino).

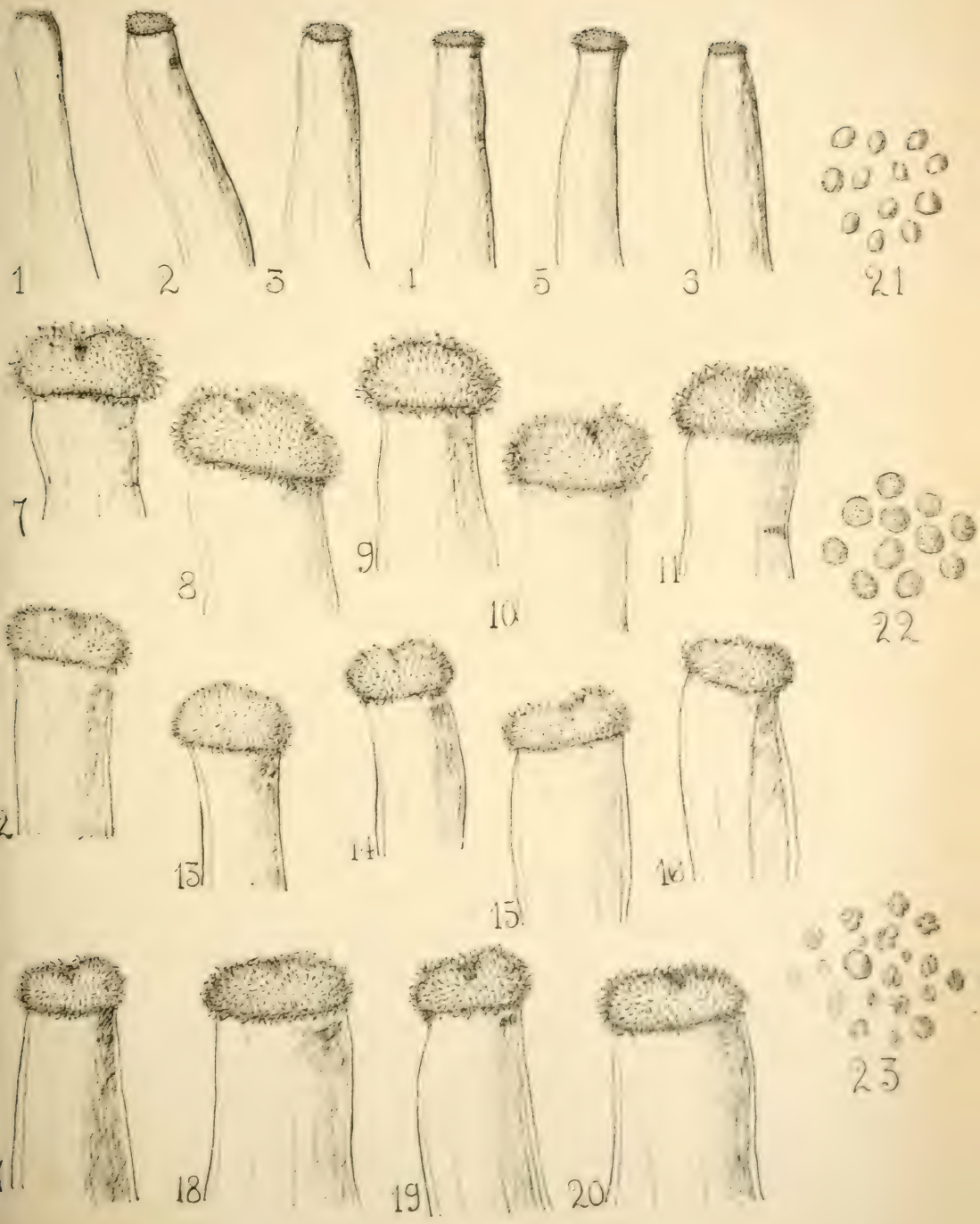
C. asarifolia: Garessio (Gias Roccazoun). — Colle di Casotto. — Colle di Tenda, vallone di Margheria. — Limone (Valle S. Giovanni). — Vallone dell'Ellero. — Certosa di Pesio (Mondovì). — Vallon Valdieri (Vinadio). — Lago di Sant'Anna di Vinadio. — Vallone della Marmora (Val Maira) — Condove (V. di Susa). — Colle Colombardo (Val di Susa). — Usseglio (Val di Lanzo). — Groscavallo, vallone di Trione (id.). — Scopello a Mera (Valsesia).

C. Ferrarii: Valle di Casotto (fonti del Gias di Roccazoun). — Viosene. — Pian delle Selle — Colle dei Signori (Carnino). — Condove (tra Lajetto e colle Colombardo).

Torino, R. Orto Botanico, 28 novembre 1915.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Figg. 1, 2, 3, 4, 5, 6: stimmi di *C. amara.*
Figg. 7, 8, 9, 10, 11: stimmi di *C. asarifolia.*
Figg. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20: stimmi di *C. Ferrarii.*
Fig. 21: granuli pollinici di *C. amara.*
Fig. 22: granuli pollinici di *C. asarifolia.*
Fig. 23: granuli pollinici di *C. Ferrarii.*



Istituto Micrografico Italiano - Firenze

RIVISTE

Variazioni non mendeliane. — È noto che *Mirabilis jalapa albomaculata* non obbedisce alla legge della disgiunzione mendeliana, perchè, incrociando questa forma come madre, con una forma verde come padre, si ottengono discendenti variegati, mentre sono verdi se si invertono i genitori. In questa pianta, cioè, la variazione è trasmessa soltanto dalla madre. S. Ikeno (1) ha trovato una forma variegata di *Capsicum annuum*, nella quale la variegazione si trasmette e per la madre e per il padre.

In una discendenza di una varietà a frutto giallo, due individui presentavano foglie, caule e anche frutti più o meno variegati. Da uno, per autofecondazione, ottenne una numerosa discendenza di individui (338) più o meno variegati in grado diversissimo, e poichè lo stesso fatto si presentò nelle successive discendenze conclude che la forma variata di *Capsicum annum* apparsa è varietà costante e che il grado di variegatura di ciascun individuo è trasmesso per eredità.

Fatto l' incrocio tra la forma variegata e una verde (incroci reciproci) i discendenti (246) si presentarono, senza eccezione, più o meno variegati. Epperò la variegazione è trasmessa dal padre e dalla madre. E poichè l'autofecondazione degli individui della prima generazione (71) ha dati discendenti tutti variegati, l'ereditarietà di questa varietà non segue la legge della disgiunzione mendeliana.

Provò ancora che l' individuo fortemente variegato è molto più piccolo nella discendenza dell' incrocio tra variegato e verde che nella discendenza d'autofecondazione.

E siccome per il caso di *Mirabilis jalapa albomaculata* si era affermato da Correns ed altri che la variegazione era una malattia localizzata esclusivamente nel citoplasma e nei plastidi delle oosfere, non toccante il nucleo, le osservazioni e le esperienze di Ikeno mostrano che la ipotesi non si può più sostenere.

R. Pirotta.

(1) S. Ikeno. — *A propos d'un type nouveau des plantes variées non-mendéliennes.* — Tokyo Bot Magaz. XXIX, 1915, p. 216, e fig.

Catalizzatori e stimolanti fecondativi. — Una serie di ricerche, con carattere di originalità e meritevoli di rinnovamento e di conferma, è quella condotta dal modesto e valente Dr. A. Splendore sull'azione del polline straniero sulla produzione di variazioni e di mutazioni (1). L'autore fece le sue ricerche sulle specie del genere *Nicotiana*, su altre Solanacee, e su Scrofulariacee, impiegandole come piante impollinanti e come matrici.

Non è possibile seguire i particolari dei casi esposti. Ricorderemo soltanto che, per le esperienze riferite in questo lavoro, furono impiegate specie e varietà di *Nicotiana*, *Nicotiana* e *Petunia*, *Nicotiana* e *Verbascum*.

L'autore ottenne incroci con caratteri dei progenitori fusi, che chiama *incroci positivi*, e incroci con caratteri dei progenitori non fusi, che chiama *incroci negativi*. Negli incroci positivi trova essere caratteristica costante l'attitudine alla variabilità, in dipendenza dalla disgiunzione dei caratteri; colla quale disgiunzione si consuma e si disperde, secondo l'autore, l'energia di vegetazione accumulatasi nel primo allevamento. Negli incroci negativi è carattere costante la mancanza nei derivati, di tracce e segni di fusione delle piante incrociate.

Siccome i pollini mostrano, in queste esperienze, efficacia ad eccitare il processo fecondativo inducendo nello stesso tempo vigoria e mutamenti, ne paragona l'azione a quella delle sostanze catalitiche, poichè svegliano così l'attività genetica ed accumulano e trasmettono energia, e perciò li chiama *catalizzatori fecondativi*. Ammette anche una *correlazione fecondativa*, perchè, dei pochi pollini efficaci, alcuni sono più attivi, altri meno.

Gli effetti della catalizzazione sono varii e complessi. La sua azione aumenta la sanità, la precocità, il vigore, la fertilità. Ed i mutamenti provocati dai catalizzatori vanno dal grado di semplice variazione a quello di mutazione.

Le esperienze del Dr. Splendore, benchè non possano sottrarsi a critiche, meritano però attenzione, perchè, sopratutto per le piante a impollinazione autogama prevalente, sembra apparire la possibilità di rigenerare la razza e di ottenerne delle nuove.

R. Pirotta

Embriologia delle Thymelaeaceae. — Negli *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg* è stato annunziato che compariranno da ora in avanti una serie di ricerche eseguite su materiali in massima

(1) Splendore A. — *Catalizzatori e stimolanti fecondativi e mutazioni in Nicoziane.* — Boll. Tecn. Tabacchi, 1915, p. 1, con numerose tavole.

parte raccolti dal Treub negli ultimi anni di sua dimora a Giava. La prima di tali ricerche è del Guérin sull'ovulo ed il seme di numerose specie di Thymelaeaceae (1). I fatti più importanti messi in rilievo sono: 1° la presenza nel canale micropilare di molte specie di cellule allungate, partenti dalla base dello stilo e formanti talora una sorta di otturatore, che non ostacolerebbe, anzi in alcuni casi favorirebbe la penetrazione del tubo pollinico; 2° il numero delle antipodi sempre superiore a tre, in certi generi perfino molto elevato; 3° l'esistenza costante alla base del sacco di una ipostasi a cellule lignificate, sul cui ufficio però l'autore non si pronunzia; 4° le modificazioni che subiscono i tegumenti nella maturazione del seme, specialmente l'interno, modificazioni che, per la loro costanza, acquistano un notevole valore sistematico, fornendo al Guérin una nuova prova per riferire stabilmente alle Thymelaeaceae il genere *Octolepis;* 5° la presenza nei generi *Synaptolepis, Dicranolepis, Craterosiphon* di numerose trachee nei tessuti periferici della nucella. Quest'esempio di una ricca vascolarizzazione della nucella molto più accentuato di quello indicato dal Treub in *Casuarina* e dalla Benson in *Castanea*, rappresenta, secondo l'autore, per le Thymelaeaceae le vestigia di una struttura antica, che trova riscontro nel mantello tracheale nucellare di alcune Cycadofilices del permocarbonifero (*Trigonocarpum*, *Parkinsonii*, *Stephanospernum akenioides*, *Polylophospermum*).

E. Carano.

Il floema midollare nel caule delle Dicotiledoni. — Worsdell (2) sostiene che i fasci cribrosi midollari che si riscontrano in diverse famiglie di Dicotiledoni rappresentino gli avanzi di un sistema primitivo di fasci vascolari in cui è scomparso lo xilema. Questa teoria non nuova, ma neanche suffragata finora da prove sufficienti, trova invece una dimostrazione abbastanza plausibile nelle ricerche del Worsdell sulle Cucurbitacee. Per sostenere il suo asserto egli non è ricorso allo studio dello sviluppo, bensì all'anatomia comparata delle parti adulte (caule, picciuolo, peduncolo fio-

(1) Guérin P. — *Recherches sur la structure anatomique de l'ovule et de la graine des Thymélaeacées.* Ann. Jard bot. Buitenzorg; II Série, Vol. XIV, 1e partie, 1914, pag. 3.

(2) Worsdell W. C. — *The Origin and Meaning of medullary (intraxylary) Phloem in the Stems of Dicotyledons. I Cucurbitaceae.* — Ann. of Botany, Vol. XXIX, 1915, pag. 567.

rale) delle diverse piante prese in esame; ed ha messo in rilievo che i fasci floematici midollari ed il floema interno dei fasci cosidetti bicollaterali, sono forniti, in un tratto del loro percorso, di un evidente xilema. Le parti che maggiormente conservano questa struttura primitiva sono i peduncoli dei fiori e i nodi del caule vegetativo. Il fatto, dunque, che, in un certo momento, il floema interno si individualizza come un fascio vascolare indipendente dimostra che il termine di *fascio bicollaterale* non ha alcun valore morfologico, bensì puramente descrittivo.

E. Carano

Filogenesi degli Ascomiceti. — La discussa origine dei funghi in generale e degli Ascomiceti in modo speciale è di nuovo trattata da G. F. Atkinson (1). Dopo aver rifatto il confronto fra la costituzione dei corrispondenti apparecchi delle Eurodofite e dei Funghi superiori o Eumiceti e precisamente degli Ascomiceti, esclude ogni rapporto di discendenza di questi funghi dalle Rodofite e si accosta alla opinione di coloro, che, con A. De Bary per il primo, sostengono la discendenza degli Ascomiceti dai Sifonomiceti. Considerando le forme di Ascomiceti inferiori, nelle quali per essere il micelio polienergide, per la produzione di rami gametangiferi pure polienergidi, per la tendenza di questi rami a copulare prima che siano esattamente differenziati i gametangi, per la origine diretta dell'asco dallo zigoto, mostrano affinità ancora chiare coi Sifonomiceti, specialmente con le Mucorinee; pur riconoscendo che nessuna forma di Sifonomiceti attualmente conosciuta possa essere indicata con sicurezza quale antenato degli Ascomiceti, ritiene forma primitiva *Dipodascus* e che da esso e da forme ad esso analoghe abbiano avuto origine, per evoluzione o per degenerazione, le diverse serie o *phyla* degli Ascomiceti.

Egli li raccoglie in due gruppi, *Protoascomycetes* ed *Euascomycetes*; i primi da forme primitive simili a *Dipodascus* con archicarpo ridotto (*apocarpi*) avrebbero date le linee degli Endomiceti, Saccaromiceti, Exoascine, ecc.; i secondi, colla forma primitiva *Monascus*, avrebbero date le varie linee degli Ascomiceti superiori, con archicarpo generalizzato (linea pleiocarpa, perisporiina, pirenocarpica, discocarpica).

(1) G. F. Atkinson. — *Phylogeny and Relationships in the Ascomycetes.* — Ann. Bot. Gard. Missouri, II, 1915, p. 315, c. fig. testo.

L'autore stesso però confessa che con grande esitazione propone questo schema di evoluzione degli Ascomiceti e lo propone più come ipotesi di lavoro che come teoria basata su fondamenti morfologici. Tuttavia è certo, che il tentativo fatto dal chiaro autore dimostra la profonda conoscenza che egli ha dell'argomento.

R. Pirotta.

Flora italiana. — V. Calestani descrive e figura una nuova specie di *Seseli* (*S. viarum*) dell'Abbruzzo, che fu confuso col *S. montanum* L., del quale ultimo espone la variabilità (1); A. Béguinot e L. Gabelli trattano ampiamente della flora dell'alveo del Reno bolognese (2), discutendo intorno all'aspetto della vegetazione e suoi rapporti floristici, delle formazioni ed associazioni, della natura fisico-chimica del substrato, dell'idiotopismo e dell'eterotopismo, della genesi della flora, ecc.

Degne di menzione sono le *Note di floristica* che L. Grande continua a pubblicare (3), perchè è corretta la nomenclatura, assegnato il nome di parecchie piante al quale esse hanno realmente diritto, escluse o comprese definitivamente nel dominio della flora italiana specie rimaste finora dubbie.

A. Nannetti (4) porta un buon contributo alla flora sarda illustrando il territorio di Osilo (Sassari), dando indicazioni generali sulla vegetazione ed elencando 523 piante.

Illustra la flora dell'anfiteatro morenico di Ivrea, P. Bolzon (5) con pregevoli indicazioni ed osservazioni specialmente sui risultati floristici e sulle forme di non poche specie. Anche A. Villani porta un notevole contributo alla flora del territorio di Lucera (6).

(1) Calestani V. — *La variabilità del Seseli montanum e una nuova specie di Seseli d'Abruzzo.* — N. Giorn. Bot. ital., N. S., XXII, 1915, p. 475, c. tav.

(2) Béguinot A. e Gabelli L. — *La flora alveale del Reno bolognese.* — N. Giorn. Bot. ital., 1 s. c., p. 412.

(3) Grande L. — *Note di floristica.* — Bull. Orto Bot. Napoli, T. V, 1915, p. 55.

(4) Nannetti A. — *La flora di Osilo.* — Boll. Orto Bot. Sassari, II, 1914, p. 1 (pubbl. 1915).

(5) Bolzon P. — *Studio fitogeografico sull'anfiteatro morenico di Ivrea.* — Firenze, 1915.

(6) Villani A. — *Primo contributo allo studio della flora lucerina.* — N. Giorn. Bot. ital., N S., XXII, 1915, p. 175.

Un nuovo interessante ospite della flora del Piemonte ci fa conoscere O. Mattirolo nel *Mariscus elatus* Vahl (1) originario dell'America e diffuso ora in una zona abbastanza ampia del Canavese basso e lungo la vallata dell'Orco. Mattirolo descrive minutamente la pianta, la illustra con figure, tratta della sua venuta in Italia, della sua sinonimia e anche dei danni da essa arrecati agli animali.

Il dott. Alfredo Pugliese, gloriosamente caduto pugnando per la grandezza d'Italia, lasciava un lavoro, del quale la cura della pubblicazione si assumeva G. Lopriore, il primo condotto con criterii scientifici e moderni sulle erbe dei prati italiani (2). Non è opera completa sull'argomento vastissimo, ma è senza dubbio una guida eccellente per chi voglia studiare l'argomento in altre parti d'Italia differenti da quelle studiate, e ad ogni modo per le applicazioni.

R. Pirotta.

Laboulbeniaceae italiane. — Di questi curiosi funghi ascofori pochi erano conosciuti ancora dell'Italia. C. Spegazzini (3) ne fa aumentare considerevolmente il numero con importanti pubblicazioni. Illustrate da figure sono molte specie, sopratutto le numerose nuove.

Flora delle Colonie italiane. — Continuano con lodevole cura le ricerche sulla flora delle nostre colonie. Adr. Fiori descrive e in parte illustra con belle figure non poche specie nuove di piante della Somalia italiana raccolte dal dott. Paoli e in parte dal dott. G. Scassellati-Sforzolini nel 1912 e 1913 (4); il dott. G. Scassellati-Sforzolini studia con materiale coloniale italiano e su osser-

(1) Mattirolo O. — *Il Mariscus elatus* Vahl, *Ciperacea americana, resasi spontanea in Piemonte.* — Ann. Acc. Agric. Torino, vol. 58, 1915.

(2) Pugliese A. e Lopriore G. — *Fieni dei prati stabili italiani.* — Milano, U. Hoepli, 1916.

(3) Spegazzini C. — *Primo contributo alla conoscenza delle Laboulbeniali italiane.* — Redia, vol. X, 1914, fasc I, c. 9 tav.

— — *Laboulbeniali ritrovate nelle collezioni di alcuni Musei italiani.* — Anal. Mus. nac. Hist. nat. Buenos Aires, t. XXVI, 1915, p. 451, c. fig. n. testo.

— — *Segunda contribucion al conocimento de las Laboulbeniales italianas.* — Ibid., t. XXVII, 1915, p. 37, c. fig. n. testo.

(4) Fiori Adr. — Missione scientifica Stefanini-Paoli nella Somalia meridionale (1913). — *Plantae somalenses novae.* — Bull. Soc. Bot. ital., 1915, p. 49.

vazioni proprie le piante da gomma elastica spontanee nella Somalia meridionale, con classificazione industriale, descrizione, con notizie colturali, industriali, commerciali, contribuendo con materiali nostri, studi nostri, ricerche nostre alla conoscenza del grande materiale utile della flora delle nostre colonie. Tratta anche della *Manihot Glaziovii* coltivata nella Somalia medesima (1).

A. Trotter pubblica due nuovi accurati lavori. Con uno porta un notevole contributo alla flora della Tripolitania, alla quale aggiunge anche specie e varietà nuove (2); con l'altro tratta della ecologia micologica nella Tripolitania e dà il prospetto dei funghi finora conosciuti della Libia (3).

Fa parte dei *Manuali coloniali* pubblicati a cura del Ministero delle colonie la *Flora economica della Libia* pure del Trotter (4). Contiene una « Statistica illustrata delle piante coltivate e delle spontanee utili della regione, seguita da una appendice intorno alle droghe del commercio locale ».

Il volume di 375 pagine è corredato da profili, schizzi e da 145 tavole, oltre a numerose figure nel testo.

È lavoro utile per tutti coloro che vogliono occuparsi, con conoscenza del soggetto, delle piante utili della nostra grande colonia.

Luigi Melpignano ha pubblicato un elenco delle piante della Libia, indicando quali di esse sono autogame e quali allogame, accompagnandolo di osservazioni e considerazioni morfologiche, ecologiche e sistematiche diverse (5).

R. Pifotta.

Malattie dell'olivo. — Uno studio particolareggiato delle malattie non parassitarie e parassitarie dell'olivo e dei mezzi per

(1) Scassellati-Sforzolini G. — *Le piante cauccifere della Somalia italiana meridionale.* — L'agricol. colon., IX, 1915, p.

(2) Trotter A. — *Nuovi materiali per una Flora della Tripolitania.* — N. Giorn. Bot. ital., N. S., XXII, 1915, p. 319, c. tav. e illustr. n. testo.

(3) Trotter A. — *Caratteri ecologici e prospetto della Flora micologica della Libia.* — Ib., p. 500.

(4) Trotter A. — *Flora economica della Libia.* — Roma, Unione Editrice, 1915.

(5) Melpignano Luigi. — *Attitudine nel fiore delle piante della Libia alla staurogamia o alla autogamia.* — Ostuni, 1915.

combatterle è stato recentemente pubblicato da L. Petri (1). È un volume di 175 pagine, corredato di 21 tavole in parte a colori e di incisioni nel testo. Non è possibile entrare in particolari, nè è qui il luogo di discutere le opinioni emesse dall'autore. Basterà dire che è bene sia stato pubblicato questo libro che colma anche una lacuna nella bibliografia patologica vegetale italiana.

R. P.

Piante medicinali. — Un comitato scientifico per le piante medicinali è stato nominato dalla Federazione *Pro Montibus* allo scopo di studiare le piante medicinali indigene e il modo di utilizzarle, e la coltivazione di quelle esotiche che potrebbe con vantaggio essere tentata da noi. Questa commissione si è messa alacremente al lavoro ed ha, fra l'altro, iniziato una serie di pubblicazioni, fra le quali segnaliamo quelle del prof. F. Cortesi (2), del dott. R. Ravasini (3) e quelle dei dottori C. Tropea, G. C. R. Borghesani, A. Marchiori sulle istruzioni pratiche per la coltivazione, la raccolta, il commercio delle piante medicinali (digitale, piretro insetticida, belladonna, ricino, ecc.).

Possono contribuire a questo lodevole scopo i lavori del professore O. Mattirolo (4) e della signorina F. Balzac (5).

R. P.

(1) Petri L. — *Le malattie dell'olivo.* — Firenze, 1915 (Istit. micrografico ital.).

(2) Cortesi F. — *Prima relazione sulla distribuzione in Italia allo stato spontaneo di alcune piante medicinali.* — Roma, 1916.

Id. — *Seconda relazione*, ecc. — Roma, 1916.

(3) Ravasini R. — *Relazione intorno al valore commerciale per l'Italia di alcune piante medicinali*, ecc. — Roma, 1916.

(4) Mattirolo O. — *Sulla coltivazione e sul valore delle Artemisie usate nella fabbricazione dei vermouths.* — Ann. Acc. Agric. — Torino, vol. LVIII, 1915.

(5) Balzac F. — *Le Artemisie dei vermouths e dei Génépis.* — Ibid.

Vol. XIV. [pubblicato il 30 Agosto 1917] Fasc. 3°.

Prezzo del presente fascicolo: L. 6,50.

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE.

Baccarini P. — *Funghi etiopici*, pag. 117.
Petri L. — *Le galle del « Capparis tomentosa » Lam. prodotte dalla « Discella Capparidis* Pat. et Har., (con figure nel testo) pag. 141. (Tav. VI).
Longo B. — *Ricerche su la poliembrionia* (con 1 figura nel testo), pag. 151.
Cortesi F. — *Studî critici sulla flora di Monte Terminillo e dell'Appennino centrale*, pag. 163.
Longo B. — *La « Viola di S. Fina » di S. Gimignano*, pag. 179.
Bibliografie, pag. 181.
Mattirolo O. — Filippo Vallino, pag. 187.
Riviste, pag. 193.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1917

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

NB. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Via Milano. — Roma.

Funghi etiopici

del prof. Pasquale Baccarini.

Manipolo II.

Questo elenco di funghi dell'Etiopia comprende poco più d'un centinaio di forme dell'Eritrea in parte affidatemi per lo studio dai professori Fiori e Baldrati, in parte raccolti dal Chiovenda e dal Pappi nelle loro peregrinazioni, e forme racccolte nell'Abissinia settentrionale dal Chiovenda, nella meridionale dal Negri, trovate ancora indeterminate tra i materiali dell'Erb. coloniale italiano.

Le specie nuove per la scienza sono numerose: parecchie sono quelle nuove per la regione: altre sono già state segnalate nella stessa colonia, ma in località differenti, e per questo ho creduto conveniente di prenderne nota. Al prof. Saccardo, che mi è stato largo dei suoi autorevoli consigli riguardo a molte forme critiche, rivolgo i miei ringraziamenti.

1. Podaxon ghattasensis P. Henn.?; Sacc. Syll. XVI, p. 232.

Per la statura ed il portamento l'esemplare unico qui preso in considerazione ricorda molto da vicino il *P. elatus* Welwitsch et Curr. se nonchè questo è figurato (Trans. Linn. Soc. 26 tab. 19 fig. 4-6) privo di squame che abbondano invece tanto nel gambo che sul peridio del nostro esemplare. Inoltre i filamenti del capillizio nel *P. elatus* sono figurati come fenduti a spirale; mentre in questo sono intieri. Essi sono lisci, flessuosi, non ramosi, non fasciculati e misurano per lo più μ. 9. 6. Le spore botuliformi misurano μ. 6.4-8.0. Notevole è anche il grosso prolungamento bulbare col quale il gambo si sprofonda nel termitaio al disotto della volva della quale si osservano ancora i residui. Tra le specie ospiti dei termitai il *P. ghattasensis P. Henn.* è quella che più vi si avvicina,

ed io ve la riferisco non senza incertezza: tutto il genere, del resto, abbisogna di una accurata revisione che al momento parmi abbastanza difficile, data la scarsità dei materiali di confronto.

Abissinia: Sui termitai tra Mai-Aini e Buia nello Tzellemtì il 3. VIII. 909. (Lgt. Chiovenda n. 669).

2. Geaster lageniformis Vitt.; Sacc. Syll. VII, p. 86: Petri in Flora it. crypt. Pars I, fasc. 5, p. 73.

Riferisco questi pochi esemplari alla specie in quistione presa come tipo di una serie di *Geaster* quali il *G. Beccarianus*, il *G. saccatus* ed anche il *G. fimbriatus* ed il *G. rufescens* che differiscono tra loro per brevi note. I nostri esemplari hanno del *G. rufescens* il capillizio e le spore (V. The Gardn. Chr. 23. X. 1875 e 9. X. 1880, e Petri in Flora it. crypt. Gaster, p. 85) ma del *G. fimbriatus* l'apertura del peristomio quantunque non il capillizio. Le figure del Gardn. Chr. e del Petri sopracitate non vanno troppo d'accordo; ma i nostri esemplari s'accordano con quelli conservati sotto il nome di *G. rufescens* nell'Erb. Webb e riveduti dal Bresadola; tuttavia per la forma della columella, l'evanescenza dello strato interno del peridio e le dimensioni delle spore preferisco riferirlo al *G. lageniformis* anche su parere di P. A. Saccardo.

Eritrea: Asmara tra le rocce erbose dell'Istituto vaccinogeno il 19. XI. 1909. (Lgt. Chiovenda n. 3206).

3. Lycoperdon hiemale Bull.; Sacc. Syll. VII, p. 480.

Sporulis μ. 3, 2-3, 5; capillitio hyalino.

Semien, pascoli sterili presso Debarek, 20. XII. 1909. (Lgt. Chiovenda n. 3022 bis).

4. Bovista plumbea Pers; Sacc. Syll. VII, p. 96.

Sporulis rotundis ochraceis μ. 4 diam.: caudiculis hyalinis μ. 9-10; capillitii hyphis μ. 3, 2-16 diam. ochraceis.

Eritrea: sulle rocce apriche all'Istituto vaccinogeno presso Asmara, l'11. V. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 233).

5. Lentinus villosus Kl. var. *erythraeae*. Sacc. Syll. V, p. 574.

Pileo coriaceo infundibuliformi, 4-5 cm. lato, margine involuto, dense fibroso-setoso, pilis fuligineis fasciculatis, 2-3 mm. longis; stipite centrali, longo, gracili; basi subbulboso, firmo, velutino-hispido, in pileum abeunte: lamellis rectis, postice anastomosantibus non serratis sed fere integris.

È una specie abbastanza frequente; infatti la ho di tre località differenti: cioè dell'Eritrea: Monte Savour nello Amasen, raccolta da Pappi il 26. V. 1902 (Pappi n. 5415); Dongollo presso Ghinda 22. III. 1902 (Pappi n. 4126); rive del Tacazzè sotto Mai Timchet nel Scirè del 28. VI. 1909 (n. 621).

È una forma lignicola che ricorda il *L. Weissenbornii* Henn., ma la infossatura mediana del cappello non è *völlignacht*, altro che in qualche esemplare forse molto vecchio, ed inoltre le lamelle non si anastomosano in fondo: del resto lo stesso *L. Weissenbornii* non è probabilmente, anche a parere del prof. Saccardo, *in litteris*, che una forma del *L. villosus* Kl.

6. Lentinus metatensis n. sp.

Pileo papyraceo rigido, profunde umbilicato, margine involuto adpresse tomentoso, setulisque longioribus exornato, dein lateraliter ad umbonem usque fisso et igitur flabelliformi et exacte pleuropodo; margine recurvato ciliatoque: lamellis angustis decurrentibus, margine integro, fulvellis: stipite farcto, 3-5 cm. longo, tomentoso umbrino.

Mi sembra affine al *P. laciniatus*, ma tuttavia per il portamento e le dimensioni abbastanza distinto. Assomiglia anche molto al *L. Paoli Bacc.*, ma me ne sembra distinto per la profonda eccentricità dello stipite, che a maturità sembra portare un cappello flabellato e radialmente fenduto: ma non imbutiforme.

Eritrea: boschi del Monte Metaten a m. 2500 il 12. IX. 1902 nell'Oculé-Cusai (Lgt. Pappi n. 1555).

7. Montagnites Candollei var. *coprinoides* P. Henn. Sacc. Syll. XVII, p. 90.

Sporulis irregulariter ovatis 3 6 μ.

Eritrea: monte Cocaja nel gruppo dei monti Soyrà dell'Oculé-Cusai il 22. VII. 1912 (Lgt. Pappi n. 1325).

8. Lenzites abietina Fr.; Sacc. Syll. V, p. 644.

È una forma molto diffusa che concorda specialmente cogli esemplari di questa specie raccolti e distribuiti dal Senoner.

Eritrea: sull'*Juniperus procera* nell'Oculé-Cusai, bosco dell'Assaré presso Halai m. 2600 c. 30. IX 1902 (Lgt. Pappi n. 1946); nel bosco del Metaden presso Halai a m. 2600. 9. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5191).

9. Lenzites Palisotii Fr.; Sacc. Syll. V, p. 650.

Gli esemplari di questa bella specie concordano esattamente con gli esemplari di *L. Palisotii*, distribuiti dal Museo di Vienna al n. 1912 ed appartengono alla forma dedaloidea, inquanto che le lamelle, che sono raggianti e distinte alla periferia, verso la base del cappello invece si anastomosano qua e là in un intrico fittissimo di pori labirintiformi.

Abissinia sett.: sopra un tronco di *Ficus capensis* marcescente, presso Gondar fra Cusquam e la cascata di Foccfacciecc il 15. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2101) e presso Asoso sui tronchi putre-

scenti di *Acacia nefasia* Schwf. 20. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2114).

10. Lenzites striata Swartz.; Sacc. Syll. V, p. 643.

Anche questa specie è molto diffusa, come risulta dall'essere stata trovata in diverse località. Essa concorda specialmente cogli esemplari del Surinam e di S. Domingo conservati nei nostri erbarii e riveduti dal Bresadola.

Eritrea, Hamasen: lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksaná il 24. VI. 1912 (Lgt. Pappi n. 5550, 5591); al monte Savour il 22. V. 1912 (Lgt. Pappi n. 5410, 5414): al monte Metaten nello Oculé-Cusai su tronchi di specie ignota il 12. IX. 1912.

11. Schizophyllum commune Fr.; Sacc. Syll. V, p. 654.

Eritrea, Hamasen: sopra un tronco indeterminato a monte Savour il 22. V. 1902 (Pappi n. 5411); sopra un altro di *Olea chrysophylla* del monte Merrara presso Maldi (Lgt. Pappi n. 2355). Acchelé Guzai: sopra un tronco di *Balanites aegyptiaca* lungo il torrente Tserenà il 17. IX. 1902.

12. Polystictus lichnoides Mont.; Sacc. Syll. VI, p. 281.

Concorda esattamente coll'esemplare raccolto a Buia dal dott. Riva e determinato dal Bresadola; ma presenta anche dei caratteri di affinità col *P. bissinus* Mont: secondo Saccardo *in litteris*.

Eritrea, Hamasen: Lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksaná a 1600 m. 24-25. V. 1902 (Lgt. Pappi n 5552).

13. Polystictus sanguineus (Linn.) Mey.; Sacc. Syll. VI, p. 229.

Eritrea a Monte Diyot negli Assaorta, (2. III. 1903. Lgt. Pappi n. 2924, 5728); Hamasen lungo il torrente Fil-Fil (25. V. 1902 Pappi n. 5419), e lungo il torrente Ghillà sotto i monti Decksanà il 25. V. 1902 (Pappi n. 5527), e lungo il torrente Barachitù presso Ghinda (Pappi n. 3496): sul monte Mamahot (gruppo dei monti Soira verso il torrente Arigot) nell'Oculè-Cusai (Lgt. Pappi n. 1282).

14. Polystictus xanthopus Fr.; Sacc. Syll. VI p. 215.

Eritrea, Hamasen: sopra un tronco marcio di *Ficus Sycomorus* lungo il torrente Fil-Fil 23. VI. 1902 (Lgt. Pappi n. 5418), lungo il torrente Ghillà sotto i monti Decksanà m. 1600 c. 24. V. 1902 (Paoli n. 5545).

15. Fomes hemileucus B. et C.; Sacc. Syll. VI p. 358

Concorda in ispecie cogli esemplari dell'Erb. centrale riveduti dal Bresadola che li riferisce alla var. *rittata* che egli considera come sinonimo del *Polystictus rittatus* Berk.: ed a giusta ragione perchè questo fungo, a mio avviso, ha piuttosto i caratteri di *Polystictus* che di *Fomes*.

Nell'Hamasen, lungo il torrente Ghillà, sotto i monti Decksaná

il 24-25. V. 1903 (Pappi n. 5491); al Monte Savour il 22. V. 1902 (Pappi n. 5412); Acchelé-Guzai al bosco dell'Assaré presso Halai il 2. IX. 1902 (Lgt. Pappi n. 1695).

16. Fomes lucidus (Leisser) Fries.; Sacc. Syll. VI, p. 157.

Abissinia sett., Sciré Mai Timchet sui tronchi di *Anogeissus* il 1. VI. 1909 (Chiovenda n. 518, 620); Dembià: Eritrea, Acchelé Guzai: nei pascoli presso Asoso il 20. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2115); lungo il torrente Tserenà su *Ficus Sycomorus* il 17. IX. 1902 (Lgt. Pappi n. 3158).

17. Poria medulla-panis (Pers.) Sacc. Syll. VII. 292.

Eritrea: Monte Dijot nell'Assaorta 2. III. 1913 (Pappi n. 5694).

f. *macropora*: Poris maioribus a 1/2 ad 1 mm. latis.

Abissinia sett.: Bircutàn presso Sefra-hazei negli Amhara-Uolcait. 5. II. 1913 (Lgt. Pappi).

18. Trametes lacerata n. sp.

Pileo horizontali dimidiato sessili, 5-6 cm. lato, membranaceo, superne ochroleuco-ochraceo, et ob fibrillas conicas in series radiatas dispositas, hirsuto: margine acuto, crenulato, sterili: poris angulatis saepius rectangulis et in loculos minores ob saepimenta transversa radiatim partitis, ore lacerato, usque ad 1 mm. latis; pallidis sed concoloribus. Ad Hexagoniam vergit.

Eritrea, Hamasen: Lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksanà sull'*Olea chrysophylla* e su altri legni 24. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5521, 5542, 5549).

19. Trametes emarginata Pat. et Har.; Sacc. Syll. XI, p. 97.

Eritrea: su *Acacia* sp. nello Amasen a Sabarguma. 7. III. 1902 (Pappi n. 5657) sul Monte Dijot negli Assaorta. 15. VIII. 1902 (Pappi n. 2942); Acchelé Guzai: nei boschi del Monte Metaten a 2500 m. il 22. IX. 1902 (Lgt. Pappi n. 1556).

Per la forma originariamente rettangolare dei pori primarii e la loro concamerazione ricorda abbastanza la *Trametes lacerata*; ma la complessa deformazione labirintiforme che questi subiscono nelle ultime fasi del loro sviluppo, mi sembra che rappresenti un carattere distintivo dalla precedente ben marcato.

20. Hexagonia Fiorianа Sacc. Syll. XXII, p. 348.

Eritrea, Amasen: lungo il torrente Ghillà sotto i monti Decksanà a 1600 metri il 25. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5540, 5556)

21. Hexagonia assaortina Sacc. et Bacc.

Pileo suberoso applanato indistincte zonato; badiofusco; setis rigidis, pectinato-ramosis, flexuosis, fuscis vestito, semiorbiculari, apodo ad 7 cm. lato; poris obtusis aequalibus polygono-rotundis ad 1/2 mm. latis ore obtuso: margine tenui crenulato-lacero.

Il portamento di questa specie è quello della *Trametes ursina* (Sacc. Syll. VI. p. 236 sub Polysticto) e delle affini *T. fibrosa* e *T. hydnoides*, dalle quali tutte si distingue per l'ampiezza dei pori che sono in media di 1 mm. di diametro e spesso lo sorpassano, e pel loro contorno più esagonale. Dalla *T. hydnoides* si distingue per la minore densità della barba e dalla *T. ursina* del Bresadola per la zonatura meno evidente.

Colonia Eritrea Lgt. Terracciano (sotto il n. 3 senza ulteriore indicazione trovasi un esemplare quasi calvo per vetustà) Assaorta: al Monte Dijot m. 1200-1800 il 2. III. 1903 (Lgt. Pappi n. 5754).

22. Daedalea quercina (L.) Pers.; Sacc. Syll. VI. p. 370.

Eritrea, Hamasen: a Monte Merrara presso Maldi l'11. VII. 1902 (Pappi n. 2352); nel Bosco Metaleu negli Assaorta 25. VI. 1902 (Lgt. Pappi n. 5659).

23. Hydnum pudorinum Fr.; Sacc. Syll. VI, p. 456.

f. *erythraeum*.

Pileo membranaceo-suberoso, dimidiato, sessili, convexo mediocri 2-3 cm. lato, adpresse subtomentoso, interdum zonato; ochroleuco et ad marginem saturatiore: margine acuto sterili; aculeis conicis, 2-3 mm. longis, ochraceis.

Riferisco questa forma all'*H. pudorinum*, al cui tipo certo appartiene; quantunque la frase diagnostica del Fries ne escluda la zonatura; sia perchè questa è ammessa dal Persoon, sia perchè gli esemplari del nostro erbario sono effettivamente pallide zonati, come dice il Persoon.

Eritrea, Hamasen: lungo il torrente Ghillà sotto i monti Decksarà il 24. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5515, 5525, 5581, 5592).

24. Stereum hirsutum (W.) Fr.; Sacc. Syll. VI, p. 563.

var. *amplexicaule*.

Pileo ramulos late amplectente, subauriformi, reflexo molli.

Questa forma ben distinta dal tipo anche a parere del Saccardo è molto diffusa nella colonia Eritrea. Si trova difatto nell'Amasen a Monte Savour a m. 1800 (22. V. 1902 Lgt. Pappi) n. 5413; a Monte Faghenat m. 2000 2500 (21. V. 1902 Pappi) n. 5317; lungo il torrente Ghillà sotto i Monti Decksanà a m. 1600 (25. V. 1902 Pappi) n. 5517; a Monte Merrara presso Maldi sull'*Juniperus procera* (12. VII. 1902 Pappi) nn. 2350, 2353, 2356); negli Assaorta al Bosco del Caribozzo (19. VII. 1902 Pappi) n. 2785 e 2786); nell'Acchelè-Guzai al Bosco dell'Assarè presso Halai (2. IX. 1902 Pappi) n. 1694; nell'Abissinia sett. a Gondar negli Amhara Dembia sui tronchi di *Acacia abyssinica* (Chiovenda n. 3288). Quest'ultima è una forma resupinata di dubbio riferimento a questa specie.

25. Stereum lignosum n. sp. ad int.

Pileo lignoso ad 10-15 cm. lato, sessili dimidiato, resupinato, umbrino, sulcato-zonato, villoso; margine acuto, superficie hymeniali primitus avellanea levi, postea castanea rugosa. Sporulas non vidi.

Eritrea nell'Amasen lungo il torrente Ghillà sotto i Monti Decksanà il 25. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5553, 5577), ed a Monte Merrara sopra un tronco di *Juniperus procera* il 10. VI. 1902 (Lgt. Pappi n. 2349).

26. Stereum lobatum Kunze.; Sacc. Syll. VI, p. 369.

Abissinia sett.: Amhara-Dembià sopra un tronco putrescente nella valle Scintà sopra Asosò, l'8. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 1956); Eritrea, Assaorta: sul Monte Dijot il 2. III. 1905 (Lgt. Pappi n. 5732).

27. Corticium lacteum Fr.; Sacc. Syll. VI, p. 610.

Eritrea, Amasen: lungo il torrente Ghillà sotto i monti Decksanà 24. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5579).

28. Auricularia mesenterica Dicks.; Sacc. Syll. VI, p. 762.

Sopra un tronco fradicio a Belesa nello Acchelè-Guzai lungo il torrente Tserenà 24. IX. 1902 (Pappi n. 3160); e nell'Hamasen lungo il torrente Ghillà sotto i monti Decksarà il 25. VI. 1902 (Pappi n. 5580).

29. Hirneola-auricula-Judae (L.) Berk.; Sacc. Syll. VI, p. 766.

Negli Assaorta a Monte Dijot 15. VII. 1902 (Lgt. Pappi).

30. Hirneola nigra (Sw.) Fr.; Sacc. Syll. VI, p. 768.

Eritrea, Assaorta a Monte Dijot m. 1200-1800 il 2. III. 1903 (Lgt. Pappi n. 2945).

31. Aecidium cissigenum Welw.; Sacc. Syll. IX. p. 222.

Abissinia sett., Tzellemtì: Sulle foglie di *Cissus adenanchus* a Buia il 3. VII. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 700).

Riferisco a questa specie le due sole pustole con ecidii avute in esame, non senza qualche incertezza derivante appunto dalla scarsità del materiale. Si tratta ad ogni modo di specie diversa dallo *Aec. Cissi* Wint., e specialmente dalla var. *physaroides* Henn., non essendo le pustole atrosanguinee, nè i peridii prominenti od a margine lacerato o reflesso.

32. Aecidium Englerianum P. Henn. et Lind.; Sacc. Syll. XI. p. 213,

Abissinia sett., Dembià: Sulla *Clematis* sp. presso Asosò il 13. X. 1909 ed il 6. XI. 1909 a Gondar (Lgt. Chiovenda n. 2004, 2771).

33. Aecidium Peucedani n. sp. ad int.

Aecidiis hypophyllis vel petiolicolis, in greges orbiculares vel elongato subrotundos, bullatos, dense confertis, 200-270 μ. diam. aecidiosporis irregulariter polihedricis, verrucosis, diam. 20-40 μ.

Abissinia sett.. Tzellmtì: Sulle foglie di *Peucedanum* sp. a Mai Taclit il 4. VII. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 736).

Ha il portamento d'insieme degli ecidi di *Puccinia Bunii* Wint. frequenti fra noi sul *Bunias Bulbocastanum*: ma la mancanza di altre forme di fruttificazione mi fa assegnargli in via temporanea un nuovo nome specifico.

34. Aecidium rhytismoideum B. et Br.: Sacc. Syll. VII, p. 807.

Eritrea: Sulle foglie di *Diospyros mespiliformis* Hochst a Gobolemin (Bizen). Gennaio 1915. (Lgt. Baldrati n. 46).

35. Aecidium Schimperi n. sp.

Aecidiis amphigenis aequaliter per totum folium sparsis; pseudoperidiis primitus hemisphaerico-clausis dein cupulatis, margine continuo non emergente: μ. 450-500 latis atque profundis: cellulis irregulariter dispositis polygonis, minute verrucosis: aecidiosporis catenulatis, primitus hyalinis dein aurantiacis, irregulariter polyhedricis, episporio crasso, minute tuberculato, μ. 16-20.

Sulle foglie e sui germogli di *Loranthus Schimperi* Hochst. nell' Eritrea ad Adi Quala nel Seraè il 2. VI. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 314 *ter*).

Sui *Loranthus* vivono parecchi *Ecidii*, una *Puccinia* ed una *Uromyces* ecidiicola; a nessuno dei quali mi sembra riferibile la forma in quistione: non all'*Aec. luculentum*; nè al *gaiazense* Henn.; nè al *bulbifaciens* Neg.; nè al *Loranthi*, i quali tutti formano dei tumori di aspetto caratteristico, qualche volta legnosi; non all'*Aec. Cookeanum*, che è gregario, coi pseudoperidii, emergenti, allungato-cilindracei e col margine lacerato; non all'ecidio dell'*Urom. circumscriptus* Neg. che ha i concettacoli disposti a cerchio e più grandi dei nostri; non a quello della *P. loranthicola* i cui pseudoperidii sono confluenti, tubulosi a margine biancastro e riflesso. Il portamento dell'Ecidio sulle foglie ricorda piuttosto quello dell'*Aec. punctatum* dei nostri Anemoni: però qui le foglie restano più piccole di quelle normali e guadagnano in spessore. Non si formano, almeno a giudicarne dagli esemplari disponibili, veri scopazzi: ma tutto intiero il germoglio viene arrestato nel suo sviluppo, cosicchè si hanno dei germogli rachitici, che probabilmente disseccano e cadono dopo finito il periodo di sporificazione del fungo.

36. Aecidium torquens Malp.; Sacc. Syll. XXI, p. 762.

Abissinia sett.: Sui frutti di *Acacia abyssinica* a Gondar, Lgt. Chiov.

37. Uredo Zizyphi Pat. in Bull. Soc. Myc. de France 1896, p. 135. — Sacc. Syll. XIV, p. 890.

Eritrea: Sulle foglie di *Zizyphus Spina-Christi* W. a Cheren nel maggio 1914 (Baldrati n. 8).

38. Melampsora Ricini Pass.; Sacc. l. c. VII, p. 596; Syd. l. c.; p. 592.

Eritrea, Hamasen: Sulle foglie di *Ricinus communis* L. β *africanus* W. a Nefasit nel maggio 1914 (Lgt. Baldrati n. 2).

39. Hemileia Woodii Kalchr. et Cooke; Sacc. Syll. VII, p. 586; Syd. Mon III, p. 214.

Eritrea, Hamasen: Sulle foglie di *Vangueria pubescens* Not. a Mai Ceccà (Ghinda) ottobre 1914 (Baldrati n. 31).

40. Uromyces Aloes (Cke) P. Magn; Sacc. Syll. II, p. 237; Syd. Mon. II, p. 265 e 363.

Eritrea, Hamasen: Sulle foglie di *Aloe eru* all'Asmara 22. IX. 1912 (Lig. Baldrati), a Godaef presso Asmara su *Aloe Schimperi* 10. VI. 1909 (Lgt. Chiovenda n 230); nell'Amasen presso Bet Ghiorghis 29. IV. 1889 (Lgt. Chiovenda n. 124), e sulle foglie di *Aloe abyssinica* all'Asmara nel settembre 1912. (Lgt. Baldrati).

41. Uromyces Clignyi Pat. et Har.; Sacc. Syll. XVI, p. 268; Syd. Mon. II, p. 320, fig. 321.

Sull'*Andropogon proximus* nella pianura Aala presso Aidereso (Lgt. Pappi n. 3304).

42. Uromyces Cluytiae Kalch. et Cke.; Sacc. l. c., p. 556; Syd. l. c., p. 153.

Uredosporae 20-25 = 24-32 μ. Teleutosporas non vidi.

Abissinia sett.: Cusquam (Gondar) sulla *Cluytia* il 25 X. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2631).

43. Uromyces Heteromorphae Cham. et Schlecht.; Sacc. l. c., p. 577; Syd. l. c., p. 50, fig. 4.

Eritrea, Hamasen: Sulle foglie di *Heteromorpha arborescens* Cham. et Schl. var. *abyssinica* Hochst. nella valle di Tuangudá-Scicheti 25. XI. 1915. (Lgt. Baldrati n. 1).

44. Uromyces Hobsonii Vize.: Sacc. VII, p. 583; Syd. l. c., p. 38.

Osservata la sola forma ecidica su *Jasminum floribundum* negli Amhara Dembiá presso Gondar al ponte Goatié Dildil 28. VIII. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 1714).

45. Uromyces Schweinfurthii P. Henn.: Sacc. l. c. XI, p. 175; Syd. l. c., p. 60.

Riferisco questo esemplare alla *U. Schweinfurthii*, non senza qualche dubbio, per la presenza delle rade verruche che in molte spore anzi fanno difetto, e per la formazione di veri e propri scopazzi ai quali il parassita dà origine. Le spore hanno da 22 a 26 μ. di diam., se rotonde: in quelle allungate il diam. maggiore è di 28 μ. Le verruche sono prevalentemente raccolte sulla sommità della spora. Inoltre frammisti ai sori teleutosporiferi si no-

tano numerosi spermogonii piatti a contorno circolare del diametro medio di μ. 90, permanentemente coperti dalla epidermide e con spore rotonde del diametro di 2-2.5 μ. Dalla bocca dello spermogonio non fuoriescono parifisi.

Abissinia sett., Sciré: frequentissime sui rami di *Acacia flava Ehrenb.* a Mai Scivinì 10. VI. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 490).

46. Puccinia Absinthii DC. Sacc. Syll. VII, pars 2 p. 637 sub. *Puccinia Tanaceti;* Syd. Mon. I, p. 11.

var. *levispora*

Teleutosporis impunctatis nec verruculosis, basim versus non leniter attenuatis.

Abissinia sett., Amhara Dembia: Gondar. Sulle foglie della *Artemisia Rehan.* 31. X. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2746 *bis*).

Il Sydow nella sua Monografia delle Uredinee registra sulle *Artemisia* una sola *Puccinia*, con *Uredo* e teleutospore, cioè la *P. Absinthii* DC. alla quale riferisco questa forma provvisoriamente: quantunque ne sia distinta specialmente per la mancanza di punteggiatura alle teleutospore. Le Uredospore hanno in media un diam. dai 20 ai 25 μ: le teleutospore di 22-46 con un inspessimento apicale di 4-6 μ. di diametro. Non ostante le differenze indicate, la matrice e la località differente da quella della *P. Absinthii*, tipica mi limito a considerarla come una semplice varietà anche perchè la specie ospite appartiene al ciclo della *A. Absinthii.*

47. Puccinia crustulosa n. sp

Soris uredosporiferis minutis, fere punctiformibus, amphigenis, ab epidermide lacerata cinctis; uredosporis rotundis, vel ovatis, leribus, fuligineis μ. 15-19; soris teleutosporiferis amphigenis, praesertim vero hypophyllis, crebris; et saepissime totam folii superficiem occupantibus: 300-350 μ. latis, pulvinatis, brunneis: teletosporis ellipsoideis vel oblongis, episporio tenui ad apicem versus attenuato, conicis ac saepe in papillam productis, μ. 12-14 latis; μ. 32-41 longis, pedicello hyalino 64 μ. longo, non deciduo praeditis.

Abissinia sett.: Sulla *Bartsia abyssinica* Hochst. nel villaggio musulmano di Gondar. 20. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2103 *ter*).

È una forma molto interessante caratterizzata principalmente dalla sottigliezza della membrana delle teleutospore e dal loro formare delle piccole pustule abbastanza compatte; e dalla tendenza ad allungarsi in papilla dell'articolo superiore, primo accenno evidente alla germogliazione delle teleutospore sul posto, fenomeno del quale ho potuto osservare qualche caso nelle sezioni.

48. Puccinia Pruni-spinosae Pers.; Sacc. Syll. VII pars 2, p. 648; Syd Mon. I, p. 484.

Eritrea: Sulle foglie di pesco all'Asmara il 27. VI. 1912. (Baldrati).

Gli esemplari portano solo uredospore, e queste concordano perfettamente con quelle dell'esemplare distribuito dal Passerini nell'Erb. critt. it. al n. 1373.

49. Puccinia purpurea Cke.; Sacc. l. c., p. 659; Syd. l. c., p. 503.

Uredosporae 14, 4-18. 8 = 20-25 μ.: teleutosporae μ. 41.

Sulle foglie di Dura a raccolto Uechiro il 1° nov. 1912. (Lgt. Baldrati n. 14); e su quelle di *Pennisetum spicatum* R. et S. nella stessa località (n. 43). Per questa seconda matrice valgono le considerazioni che il Sydow (l. c., p. 805) ha fatte a proposito della *P. Penniseti* Barcl.

50. Puccinia Schweinfurthii (P. Henn.) P. Magn.; Sacc. l. c. XI, p. 208; Syd. l. c., p. 449, Tav. 27, fig. 374.

Sulle foglie di *Rhamnus Staddo* A. Rich. presso Adi Quala 2. VI. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 312 *bis*).

51. Puccinia Tecleae Pass.; Sacc. l. c. VII pars 2, p. 697; Syd. l. c., I. p. 465, fig. 883.

Sulle foglie di *Teclea nobilis* Del. a Nefasit nel maggio 1914 (Lgt. Baldrati).

52. Puccinia Senecionis-ochrocarpi n. sp.

Soris teleutosporiferis hypophyllis ad μ. 120-150 latis, irregulariter aggregatis, cito nudis ac epidermide lacerata cinctis, pulverulentis, atrobrunneis: teleutosporis ellipticis, in sicco collabescentibus: late ellipsoideis, utrinque rotundatis, ad apicem non incrassatis μ. (35-41) = (48-52) pedicello hyalino deciduo ad μ. 4 aequaliter crasso μ. 40 et ultra longo.

Abissinia sett., Semien: Sul *Senecio ochrocarpus* Oliv. a Hiern a Uulkefit il 3. XII. 1902 (Lgt. Chiovenda n. 3123).

Riferisco questi esemplari ad una nuova specie del genere. Delle *Puccinia* viventi sul *Senecio* la *P. expansa* mi sembra quella che più vi si avvicina per la forma e le dimensioni delle spore. La sommità del loculo superiore non è inspessita: ma spesso occupata da un ampio poro.

53. Gymnoconia Alchemillae n. sp.

Soris uredosporiferis hypophyllis, bullatis, diu epidermide tectis, μ. 352 et ultra latis, confluentibus, in sicco albidis: uredosporis subhyalinis, rotundis μ: 16-18, minutissime puntulato scabris: spermogoniis pallide melleis, hypophyllis, sparsis, ad μ. 250 latis, η. 63 altis; discoideis epidermide tectis: spermatiis rotundis hyalinis 2-3 μ. latis; soris teleutosporiferis hypophyllis sparsis, adhuc minutis punctiformibus, raris; teleutosporis bilocularibus breviter pedunculatis, utrin-

que rotundatis: ad septum non constrictis episporio undique aequaliter subtili levi μ. *24-25.*

Abissinia merid.: Sulle foglie di *Alchemilla pedata* allo Scioa ad Entotto il 3.V. 1909 (Lgt. Negri n. 353 *bis*).

I pienidi sono di tipo *Phragmidium:* ma le teleutospore, quantunque i sori appaiano ancora rari e minuti, sono nettamente di tipo *Puccinia.*

54. Kuehneola Fici. Butl.; Syd. Mon. III, p. 323.

Abissinia merid.: Nei Galla Arussi sulla sponda ovest del Lago di Zuai a m. 1550 sulle foglie di *Ficus palmata* il 2. XI. 1909 (Lgt. Negri n. 816 *ter*).

55. Phragmidium disciflorum (Fode) James; Syd. l. c. III. p. 115.

Ph. bullatum Westand.; Sacc. Syll. VII. pars 2. pag. 748.

Eritrea: Sulle foglie di *Rosa abyssinica* negli Assaorta al Bosco del Caribozzo 19 VIII. 1902 (Lgt. Pappi n. 2767).

Sulle foglie è presente la sola forma aecidica, il che farebbe supporre che si tratti di una generazione secondaria. (V. Syd. III. p. 119.

56. Hapalophragmium Acaciae Bacc.

Bacc. in Chiovenda. Le collezioni botaniche della Missione Paoli, pag. 195.

Sui rami della *Acacia nubica* a Godaef presso Asmara 10. V. 1909 (Lgt. Chiovenda).

57. Ravenelia Acaciae-melliferae n. sp.

Soris teleutosporiferis amphigenis, subepidermicis, dein nudatis, pulverulentis, obscure brunneis, sparsis orbicularibus ad 2 mm. latis, capitulis castaneo-brunneis perimetro irregulatiter rotundis, pulvinatis μ. *63-110 latis; a 5-7 teleutosporis in omni directione compositis, leribus: cellulis cystoideis globosis hyalinis, in udo cito evanidis, eodem numero quo sporis marginalibus, pedicello hyalino simplici vel composito cito deciduo* μ.

Eritrea: Sulla *Acacia mellifera* ad Af-Abed 10. XI. 1902 (Baldrati).

Questa sembra differire dalle altre *Ravenelia* parassite delle *Acacia* africane e non è molto diversa dalla mia *R. Entadae* trovata sulla *Entada sudanica.*

Il Sydow che ha esaminato il mio campione crede di poterla riferire alla *R. Schweinfurthii* in base all'esame delle uredospore nelle quali egli trova 4 pori di germinazione come nella specie sopracitata. Egli non ha trovato più le teleutospore, e a dire il vero neppure io ne ho più incontrato traccia nel materiale che ho riesaminato di recente: ma ho riveduto le mie figure ed i miei appunti e non mi sembra di potere accedere all'opinione del Signor

Sydow per quanto autorevole. Nella diagnosi del Sydow (Mon. III p. 269) la *R. Schweinfurthii* è descritta come *capitulis teleutosporarum leniter convexis*, mentre sono marcatamente convesse nella forma della *Entada:* per la *R. Schweinfurthi* è detto *sporis 4-6 in omni directione compositis; pressione facile secedentibus.* Sembra inoltre che queste teleutospore siano più inspessite al fronte esteriore. I capitoli della *R. Entadae* hanno di regola più di 6 spore in ogni direzione; nè alla pressione mi è mai riuscito di staccarle fra loro. Inoltre la loro membrana era di spessore nettamente uniforme in tutti i lati. Continuo quindi a ritenere la *R. Entadae* come abbastanza distinta dalla *R. Schweinfurthii*, sia pure che non ne rappresenti altro che una varietà.

58. Ravenelia Albizziae-amarae n. sp. ad int.

Soris uredosporiferis subepidermicis, gregariis atque confluentibus : uredosporis ovatis vel ellipsoideis pallide aurantiacis, poris germinationis aequatorialibus quatuor instructis ; soris teleutosporiferis sparsis, vel irregulariter aggregatis, saepe conflentibus, atris; capitulis teleutosporarum convexis, ambitu orbiculari µ. 60-100 diam. castaneo. brunneis, e sporis 7-8 in omni directione compositis; sporis singulis 40 µ. longis, 9-10 latis, omnibus 2-3 papillis hyalinis, brevibus obsitis, cystidiis globosis, eodem numero quo sporis, marginalibus; pedicello hyalino deciduo.

Abissinia sett., Tzellemtì: Sui legumi di *Albizzia amara* Boiss. a Mai-Ainu, 10. XII. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 3233).

Descrivo come nuova anche questa specie, perchè non mi pare coincida con nessuna di quelle che il Dietel ed il Sydow nelle loro monografie indicano parassite sulla *Albizzia:* e specialmente non corrisponde nè alla *R. minima* i cui capitoli abitualmente formati di sole 9 spore (6 marginali e 3 centrali) nè colla *R. Albizziae*, i cui capitoli risultano di 12-18 spore, e cioè di quante sono le sole marginali della nostra forma. Inoltre il portamento, a giudicarne dalla figura del Dietel, è diverso.

La *R. inornata* della *Acacia horrida* è una delle specie che si avvicina di più: ma le sue uredospore non hanno pori germinativi, mentre la nostra ne ha 4 equatoriali. Mi sembra affine alla *R. sessilis* Berkl. dalla quale differisce specialmente per avere tutte le cellule papillate e non solo le spore marginali; anche le papille sono più lunghe. Nonostante gli studi notevoli del Dietel e dell'Hennings, una esatta determinazione delle specie di questo genere presenterà sempre delle difficoltà sino a che non sarà meglio rappresentato nelle nostre collezioni.

59. Ravenelia Baumiana P. Henn.; Sacc. Syll. XVII, p. 405; Syd. l. c. III, p. 262, fig. 109.

Eritrea: Sulle foglie di *Cassia goratensis* a Mangudà (Scichet) nel novembre 1914. (Lgt. Baldrati n. 40).

60. Ustilago Avenae (Pers.) Jens. var. *levis* Kell. et. Sw ; Sacc. Syll. IX. p. 283.

Sull'*Avena abyssinica* all'Asmara (Paradiso) XI. 1914. (Lgt. Baldrati n. 34).

61. Ustilago Greviae (Pass.) P. Hennings. Die gattung *Pericladium* Pass. in Hedwigia, XXXIX. p. 75; Sacc. Syll. VIII, p. 838, sub *Pericladio*.

Eritrea: Sui rami di *Grewia mollis* Juss. tra Cheren e il torrente Anseba 25-30. XI. 1902 (Tellini n. 799).

Confermo pienamente le osservazioni dell'Hennings relative a questo interessante fungillo, e mi permetto di aggiungere qualche notizia supplementare, perchè si tratta di un micocecidio tra i più interessanti ed a struttura non meno complessa di molti entomocecidii.

Queste galle, che rivestono fittamente i rametti della *Grewia* senza altrimenti deformarli hanno dimensioni quasi costanti, che oscillano tra 1 mm. ed 1.5 mm. di diametro Esse sono allineate in file longitudinali abbastanza regolari, perchè emergono sempre in corrispondenza ai raggi midollari primarii. Sono più o meno avvicinate fra loro, ma tendono a conservarsi distinte e solo di rado si incontrano geminate. Prendono origine dal tessuto corticale profondo per via endogena, quasi alla maniera degli apici radicali, ed i giovani tubercoli vengono all'aperto forzando e rompendo l'epidermide e gli strati più superficiali della corteccia. Il loro peridio è formato da un robusto involucro di tessuto differenziato, ed appartenente alla pianta madre, il quale comprende dall'esterno all'interno uno strato di sughero delicato che si desquama; al di sotto corre un robusto strato di parenchima clorofilliano con interposti pacchetti di cellule a contenuto tannico ed elementi a druse di ossalato di calce. Questo strato di tessuto assimilante poggia poi sopra un astuccio di elementi meccanici lignificati, ricchi di pori ed addensati in uno strato continuo. Essi chiudono d'ogni intorno la gleba formata da una massa polverosa di spore incoerenti o riunite a coppie, a catenelle, a pacchetti irregolari. Non si trova alcuna traccia di basidii alla parete o sul fondo della camera sporigena, che non ha quindi affatto il carattere ed il valore di un pienidio. Nelle galle meno adulte ho osservato sotto lo strato meccanico un piano di cellule parenchimatiche, residuato spesso a lembi delle sue membrane cellulari, e che si potrebbe quindi paragonare allo strato nutritore che circonda abitualmente la camera larvale

degli entomocecidii. Nelle pareti del pseudoperidio adulto non si trova più traccia di micelio, e tutto il tessuto della gleba è costituito esclusivamente dalle spore.

Dalle osservazioni su giovani rametti dove ho incontrato qualche fase giovanile, il micelio ha tutti i caratteri di un micelio ustilagineo perennante nel tessuto parenchimatico dell'oste e specialmente nel midollo, donde manda robuste propaggini attraverso i raggi midollari nella corteccia, dove si costituiscono i focolari di sporificazione. Attorno ai singoli noduli di micelio si sviluppa uno strato di parenchima che protubera verso l'esterno; si differenzia nel modo sopraindicato e fende l'epidermide e la corteccia Nei giovani pseudoperidii si possono riconoscere i filamenti di micelio che serpeggiano in buon numero nei meati intercellulari e si connettono col plesso midollare: a maturità non se ne trova più traccia, certo per riassorbimento progressivo durante la formazione e la maturazione delle spore. Notevole è la ricchezza di grossi cristalli prismatici di ossalato di calce nel tessuto della giovane gleba.

62. Ustilago Hordei (Pers.) Kell. et Sw.; Sacc. Syll. IX, p. 283.

Eritrea: Sull'*Hordeum* sp. all'Asmara. Novembre 1913 (Lgt. Baldrati n. 10).

63. Ustilago segetum (Bull.) Ditm. var. *Cynodontis* Henn.; Sacc. Syll. XIV, p. 416, uti species.

Eritrea: Sulle foglie di *Cynodon* sp. all'Asmara e sul *Cynodon glabratus* ibidem. agosto 1914 (Lgt. Baldrati n. 12).

64. Ustilago subnitens Schroet. et Henn.; Sacc. Syll. XIV, p. 412.

Abissinia sett., Dembià: Sulla *Scleria hispidula* A. Rich. presso Asosò. 13. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2041).

Sporulis cinnamomeo-atris, levibus, irregulariter globosis vel ellipsoideis, 12 = 19.

65. Sphacelotheca Ischaemi (Fuck.) Clint.; Sacc Syll. XVII, p. 487 et VII, p. 456, sub *Ustilago*

Sporulis μ 8-10.

Eritrea: Sull'*Andropogon proximus* Hochst. nei Bogos a Moccadà 10. XI. 1902 (Lgt. Pappi n. 2504).

66. Sphacelotheca Ischaemi Fuck. f. *Heteropogonis*

Abissinia merid., Galla Arussi: Sopra le spighe ed i fiori di *Heteropogon contortus* lungo l'Hauasc 2. VII. 1909 (Lgt. Negri n. 1148 *bis*).

Differisce dalla *S Ischaemi* per la teca più tenue: le galle incluse nelle glume e la minore differenza tra le spore sterili e le fertili.

67. Sphacelotheca hydropiperis (Schum.) De Bary; Sacc. Syll. VII, p. II, p. 499.

Eritrea Saraé: Adi Gana a m. 1900 sul mare. (Lgt. Pappi n. 317) sopra un *Polygonum* sp.

68. Spacelotheca Sorghi (Link) Clint.: Sacc. Syll. VII, p. 456. sub *Ustilago* et XVII p. 382 sub *Sphacelotheca*.

Eritrea: Sulla Durra ad Uachiro nov. 1912. (Lgt Baldrati n. 13); a Carcabat Hari-Icli nel gennaio 1913 e 1914 (Lgt. Baldrati); ad Addi-Cajè. 14. IX. 1902 (Pappi n. 1909); e nel materiale raccolto dalla spedizione Ruspoli senza indicazione di località.

69. Sorosporium dembianense n. sp.

Soris, stamina ovariaque destruentibus, atris vagina luteo-cinerea inclusis; mm. 5-7 longa sporarum glomerulis irregulariter globosis vel ellipsoideis 27-40 = 30-50 μ. diam., e 10-18 sporulis compositis; sporulis globoso-angulosis vel ellipsoideis, facile secedentibus μ. 9. 6 = 11. 2; minute aculeatis.

Abissinia sett., Dembià: Su *Andropogon papillipes* Hochst. a Gondar. 9. X. 1909. (Lgt. Chiovenda n. 2427 e 2671); su *Andropogon arrhenobasis* Hochst. a Gondar lungo il torrente Cahà (Chiovenda n. 2281); su *Andropogon rufus* Hochst nei pascoli aprici presso Asosò 13. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2054).

70. Sorosporium Heteropogonis-contorti n. sp.

Soris inflorescentiam inficientibus, oblongo-linearibus, vagina levi-griseo-cinerea inclusis; glomerulis globosis multisporis (40-45) = (40-70 μ.), atris; sporulis globosis olivaceo-brunneis, episporio levi, intus punctulatis (μ. 9.6-11.2). Ex affinitate S. maranguensis.

Abissinia merid.: Sull'*Heteropogon contortus*. Sponda sinistra dello Hauasc presso il porto per la strada degli Arussa. Luoghi soleggiati e deserti S. VII. 1909 (Lgt. Negri n. 1140).

71. Graphiola phoenicis (Moug.) Poit.; Sacc. Syll. VII, p. II, p. 522.

Sulla *Phoenix* sp. all'Asmara 1913 (Baldrati); sulla *Ph. dactylifera* ad Archico giugno 1914 (Lgt. Baldrati n. 20); sulla *Ph. abyssinica* ad Aidereso, maggio 1914. (Lgt. Baldrati n. 6); sulla *Ph. dactyl.* a Embatcalla giugno 1914 (Baldrati n. 41).

72. Capnodium juniperinum n. sp. ad int.

Mycelio fusco-nigro, ramoso articulato, articulis subglobosis, saepius 9-12 μ latis, conidia brunnea simplicia, didyma, vel triseptata pleurogena gignentibus; spermogoniis subhemisphaericis a 54 ad 90 μ. latis; spermatiis hyalinis ellipticis 4-8 μ.; pycnidiis lageniformibus atrobrunneis, ore hyalino fimbriato, leribus; tunc pyriformibus atque sessilibus, 270 μ. longis, 81 μ. latis, tunc pedunculatis 720 μ. longis, 90 μ.

latis; sporulis vero conformibus; bi-tri-septatis, loculis interdum septo longitudinali percursis 6.4-118. μ. *Perithecia ascophora non vidi.*

Eritrea: Sul *Juniperus procera* ad Addi Nefas, 12 agosto 1911 (Baldrati n. 3).

Riferisco questa specie al genere *Capnodium;* quantunque tra le varie forme di fruttificazione io non sia riuscito a scorgere le fruttificazioni ascofore; in base ai caratteri dei ceratopicnidii. Essi hanno, come ho detto, due forme abbastanza distinte essendo gli uni più brevi, sessili e ventricosi, gli altri veramente corniformi più o meno lungamente pedunculati e non di rado bifidi. Il micelio avvolge le ultime ramificazioni della pianta in forma di guaine crostose facilmente distaccabili e disgregabili. Le affinità maggiori di questa specie paionmi essere colla *Meliola* (*Limacinia*) *Penzigi.*

73. Parodiella perisporioides (Berk. et Curt.) Speg.; Sacc. Syll. I, p. 717.

Abissinia sett., Tzellemtì: sulle foglie di *Indigofera alternans* Jacq. a Buia 3. VII. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 696).

74. Sphaerella Erlangeae n. sp.

Peritheciis hypophyllis, gregariis et saepe dense congestis, nigris, epidermide tectis, ostiolo simplici pertusis μ. *140-160 latis; ascis clavatis brevissime stipitatis* μ. *40 = 8-9; spori diisdistichis oblongo-fusoideis utrinque obtusiusculis 17-4 uniseptatis, ad septum non constrictis.*

Abissinia sett., Dembià: Sulle foglie di *Erlangea abyssinica* a Cusquam (Gondar) 22. X. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2661).

75. Rosellinia pulveracea (Ehrh) Fuckel; Sacc. Syll. I, p. 264 var. *africana.*

Peritheciis sparsis vel late gregariis rotundis, rugulosis atris ad 200 μ. *latis, ostiolo inconspicuo pertusis; ascis breviter pedunculatis, paraphysibus cito evanescentibus obvallatis* (μ. *42-50*), *8 sporidis ellipsoideis oblique monostichis,* μ *6-4.*

Eritrea, Assaorta: Sul monte Dijot sopra alcuni legni cariati, 15. VII. 1902 (Lgt Pappi).

76. Nummularia suborbicularis (W. et C.) Sacc. var. *Cookeana;* Sacc. Syll. I, p. 399. (Teste P. A. Saccardo).

Eritrea, Hamasen: Lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksanà. m. 1600, 24-25. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5518).

77. Kretzschmaria Erythraeae, Bacc. et Sacc. in litt.

Stromatibus caespitosis, dense gregariis et in crustam verrucosam confluentibus, rubiginoso-atris, opacis ad 1 mm. altis, tunc rotundato-clavatis, ad 2 mm. latis, et perithecia singula gerentibus; tunc ellipti-

cis vel sinuosis ad 6 mm. latis, perithecia plurima (3-5) gerentibus ostiolis papillosis concoloribus; ascis cito diffluentibus, paraphysatis, 188-200 μ. longis, 9-10 μ. latis; sporidiis atris cymbiformibus monostichis μ. 30-48.

Eritrea: Sopra un tronco morto di *Nuria dentata* nell'Amasen lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksanà, 24. V. 1902 (Lgt. Pappi n. 5548).

È molto affine alla *K. Peckuelii* P. Henn.

78. Poronia Oedipus Mont.; Sacc. Syll. I, p. 349.

Abissinia sett., Dembià: pascoli al piede del monte Incedubà verso Gondar. 26. VIII. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 1629).

79. Xylaria Fioriana Sacc.; Syll. XXII, p. 350.

Eritrea, Amasen: lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksanà (Lgt. Pappi n. 5544).

80. Xylaria hypoxylon Grev; Sacc. Syll. I, p. 333 var. *erythraeae* var. nov.

Stromate erecto tereti vel parum compresso, nunc simplici, nunc vero semel vel bis dichotomo; atro; basim versus indumento pannoso rufo-brunneo vestito: clavulis peritherigeris stipite crassioribus; apice sterilibus et saepe attenuatis; peritheciis ovatis paulo prominentibus 720 μ. latis, stipite clavulâ breviore et interdum obliterato; ascis 120 = 4,8 paraphysatis; sporidiis monostichis (10-12) = 4.

Ha della *X. Hypoxylon* e della *X. cupressiformis* ed anche della *X. digitata;* solo che questa ha lo stipite glabro.

Eritrea, Hamasen: Sopra un legno morto lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksanà 20-25. XI 1902 (Lgt. Pappi n. 5530).

81. Xylaria pistillariaeformis n. sp.

Stipitata, stipite adscendente, ruguloso 3-9 cm. longo, 2 mm. lato, simplici vel bifido et tunc ramulis in clavulas aequales, teretes vel compressas desinentibus; clavulis 3-4 cm. altis, 1,5 cm. latis, griseis; ob perithecia prominula scabrosis; intus albidis; undique fertilibus: peritheciis globosis, papillatis; peridio pallide cinereo-griseo, ostiolo autem atro prominulo; μ. 522 latis, 720 altis. Ascis stipitatis apice rotundatis cito diffluentibus μ. 144-16; sporidiis oblique monostichis, oblongis, inaequilateralibus 27 = 16. Paraphyses non vidi.

Eritrea, Beni Amer: Sopra un terreno argilloso a Mansura il 20 agosto 1907 (Lgt. Pappi n. 7399).

82. Pleospora Baldratiana n. sp.

Peritheciis sparsis sub epidermide nigrefacta ac lacerata nidulantibus, mediocribus, contextu parenchymatico fuligineo; ascis clavatis, breviter pedunculatis, paraphysibus filiformibus, cito evanidis, obvallatis 80-91 = 24 μ: sporulis ellipsoideis paululum asymmetricis, transverse triseptatis, loculo mediano longitudinaliter oblique uniseptato.

Eritrea: Sulle foglie secche di *Dracaena Ombet* Kotschy et Peyr. ad Arbaroba. Aprile 1913 (Lgt. Baldrati n. 38).

Sulle stesse macchie di secco vivono in società con questa forma numerosi altri fungilli non ulteriormente determinati appartenenti ai generi *Phoma*, *Coniothyrium*, *Macrosporium* e delle forme sclerozialì che è dubbio se appartengano al ciclo della *Pleospora* sopraindicata.

83. Phyllachora graminis (Pers.) Fuck.; Sacc. Syll. II, p. 602.

Ascis 72-80 = 4.5-5 sessilibus; sporidiis 11 = 5 μ.

Abissinia sett.: Sulle foglie di *Pennisetum pentastachyum* e di *P. Schimperii* a Gondar il 3. X. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2304 *bis* e 2097 *bis*).

84. Phyllachora graminis var. *Beckerae polystachyae.*

Stromatibus ellipticis ad 0.5 mm. longis, amphigenis, solitariis, rarius gregariis ac confluentibus, unilocularibus, vel paucilocularibus, loculis μ *315 latis,* μ *180-200 altis, totius folii latitudinem occupantibus ob ostiolum prominulum papillatis; ascis paraphysatis 80-96 = 8-9.5; paraphysibus fere duplo longioribus guttulatis obvallatis; sporidiis ellipticis oblique monostichis 9-11 = 6-7.*

Abissinia sett.: Sulla *Beckera polystachya* Fr. a Gondar il 20. X. 1909 (Lgt. Chiovenda n. 2599).

Sospetto che essa possa essere la forma ascofora di *Placosphaeria Beckerae* Sacc. Syll. XXII, p. 949.

85. Phyllachora Pappiana Bacc.; Sacc. Syll. XXII, p. 422.

Sulle foglie di *Sanseviera* sp. ad Abuna Tecla Haimanot nel settembre 1914 (immatura) (Lgt. Baldrati n. 47, 48).

86. Trabutia Fici-Dekdekenae n. sp.

Stromatibus epiphyllis in maculas amplas lobatas vel irregulariter reticulato-rugulosas, planas vel depresse pulvinatas ac atras secus nervos linearitер productas confluentibus; loculis conicis μ *450 latis 234 altis, intus albo-farctis, atris, contiguis vel saepius sparsis, non ascis octosporis cylindrico-clavatis, brevissime pedunculatis* μ. *61-11 aparaphysatis, sporidiis ellipticis, hyalinis granulatis* μ. *12-15 = 9,6 distichis.*

Mi sembra specie distinta dalle restanti africane finora segnalate sui *Ficus*, e forse non lontana dalla *Phyll. Schweinfurthii* Henn. var. *nervisequens* Ling. (V. Pax in Engl. Jahrb. Vol. 39, p. 614) dalla quale però la distingue principalmente la forte confluenza degli stromi elementari e la loro perfetta fusione.

Eritrea: Sul *Ficus Dekdekena* lungo il torrente Haddas negli Assaorta 14. VIII 1902 (Lgt. Pappi n. 2714).

87. Trabutia Fici-Hochstetteri n. sp.

Amphigena sed praesertim epiphylla: stromatibus subcuticularibus hypophyllis minutis, sparsis vel gregariis, ad 2 mm. latis, saepe in maculas irregulariter reticulatas confluentibus: stromatibus epiphyllis late crustosis ambitu irregulariter, lobato, secus nervos saepe producto: impresso-punctatis, multilocularibus, loculis crebris μ. *450 latis* μ *350 altis, ostiolo minuto perforatis; ascis clavatis* μ. *(110 120) = 16: paraphysatis: sporidiis hyalinis ellipsoideis* μ. *14=8 monostichis.*

Eritrea: Sulle foglie di *Ficus Hochstetteri* A. Rich. a Decamaré. IV. 1912 (Lgt. Baldrati).

88. Ophiodotis Volkensii (P. Henn.): Sacc. Syll. XVI, p. 633, e XIV, p. 635

Confr. Fungi congoenses enum. a Bres. e Sacc. in Bull. Soc. Bot. Belg. 1899, p. 161, Tav. D, fig. 5 *a-b*.

Abissinia sett., Dembià: Su un *Andropogon* sp. presso Asosò 13. IX. 1909 (Lgt. Chiovenda n 2045).

Gli stromi di questa forma interessante sono larghi circa 1 mm. ed alti 4: più minuti quindi della forma tipica, inoltre meno tozzi ed acuminati: inseriti lateralmente nelle guaine e parzialmente abbracciati dai lembi della più esterna di questa, sessili quindi in confronto della forma figurata dal Saccardo.

I periteci misurano μ 135-162 di larghezza minima su 270-315 di altezza: gli aschi da 180 a 90 di lunghezza su 6-4 di larghezza: le spore da 90 a 100 μ. di lunghezza su 0.5-1 di larghezza.

Non ostante le differenze sopraindicate riferisco questa forma alla *O. Volkensii* anche su parere di P. A. Saccardo.

89. Hysterostoma Acokantherae P. Henn.; Ann. Myc. XIII, 238.

Eritrea: Sulla pagina inferiore delle foglie di *Acokanthera abyssinica* a Mai Alachti (Nefazit) maggio 1914. (Lgt. Baldrati n. 9).

90. Lembosia congesta Wint.; Sacc. Syll. IX, p. 1105.

Eritrea: Sui rami di *Carissa edulis* Vahl a Bet Gheighi 3. VII. 1914 (Lgt. Baldrati n. 19).

91. Exoascus deformans (Berk.) Fuck.; Sacc. Syll. VIII p. 816.

Eritrea: Sulle foglie di *Amygdalus Persica* L. all'Asmara nel settembre 1914 (Lgt. Baldrati n. 9).

92. Sclerospora macrospora Sacc. Syll. IX, p. 342.

Eritrea: Sulla *Zea Mays* a Ghinda nel febbraio 1907 (Lgt. Senni).

93. Sphaeronaema Euphorbiae n. sp.

Perithecia gregariis, minutis, superficialibus, globosis, atris, undique crebre spinulosis, spinulis conicis ad apicem declivibus μ. *220-235 latis, in rostrum cylindraceum conicum gracile, leve atrum, apice fimbriatum, 765* μ. *longum productis sed facile ruptile; sporidiis dense glutinosis chlorino-hyalinis ellipticis* μ. *4.6 = 3,2.*

Eritrea: Sul legno secco di *Euphorbia abyssinica* ad Addi Ugri nel maggio 1914 (Lgt. Baldrati n. 28).

Riferisco al genere *Sphaeronaema* questo interessante fungillo che ha tutto il portamento di un *Ceratostomella;* giacchè non sono riuscito a vedervi aschi e neppure una disposizione seriata delle spore.

94. Phoma acaciaecola Pat.; Sacc. Syll. XIV p. 890.

Pycnidiis gregariis nidulantibus, sporidiis farctis: sporulis μ. *54 = 3,6.*

Eritrea: Sull'*Acacia melanoxylon* all'Asmara (Lgt. Baldrati).

95. Phoma anfractuosa n. sp.

Pycnidiis conicis, gregariis in maculis arescendo griseis insidentibus, initio epidermide velatis, dein erumpentibus contextu parenchymatico fuligineo, solidiusculo: ambitu anfractuosis; sporulis ellipsoideis μ. *7-9 = 2.5-3; sporophoris hyalinis longiusculis.*

Sui rami secchi di un arbusto indeterminato ad Af Abet-Horet (Lgt. Fiori).

96. Phoma Baldratii n. sp.

Pycnidiis sub epidermide nidulantibus in maculis arescentibus cancerosis seriatim gregariis, nigris, opacis, peridio crassiusculo nigro-fusco; obtuse papillosis μ. *90 latis: sporulis oblongis, utrinque obtusiuscule rotundatis, biguttulatis hyalinis 4 = 2,5 sporophoris bacillaribus.*

Le macchie e le placche aride di questa *Euphorbia* sulle quali vive il *Phoma* in quistione ricordano quelle del *Ph. torrens* Sacc. Anche l'azio' patogena di questo fungillo evidentemente parassita è molto simile a quella della specie ultimamente ricordata.

Sugli steli di *Euphorbia Tirucalli* ad Addi Ugri 20. VI. 1914 (Lgt. Baldrati n. 49).

97. Macrophoma Aloes n. sp.

Pycnidiis rotundis atris, sparsis vel gregariis; 160-200 μ. *latis, sub epidermide in parenchymate immersis: peridio crasso, carbonaceo, ostiolo tenui non papillato pertusis: sporulis ellipsoideis utrinque rotundatis, hyalinis* μ. *14.8 = 64.*

Sono incerto se il seccume delle foglie di *Aloe* debba riferirsi a questo fungillo, che pure vi è abbondante, perchè sulle stesse macchie di secco ho osservato un fungo stromatico a stroma verruciforme ma neppure all'inizio della fruttificazione, il cui micelio si intreccia con quello del *Phoma* descritto. Non è improbabile che questo *Phoma* rappresenti la fase giovanile di una *Sphaeropsis:* ma io non vi ho incontrato traccia di colorazione nelle spore.

Eritrea: Sulle foglie di *Aloe* all'isola Dahalac-Chebir nel giugno 1913 (Lgt. Baldrati n. 27).

98. Macrophoma Kalanchoes n. sp.

Pycnidiis maculicolis; maculis albis indeterminatis, late effusis vel irregularibus, innatis lenticularibus sparsis, fusco-atris, contextu parenchymatico, atro brunneo μ. *220-250 latis; sporulis elongatis hyalinis, ellipticis, supra rotundatis ad basim attenuatis* μ. *19 = 3: sporophoris papilliformibus.*

Eritrea: Sui rami secchi di *Kalanchoe* sp. a Nefasit, giugno 1914 (Lgt. Baldrati).

99. Macrophoma Euphorbiae n. sp.

Pycnidiis innatis, globosis, ad 750 μ. *latis, obsolete ostiolatis, sordide flavo-brunneis; peridio distincte parenchymatico tenuiusculo; sporophoris copiosis, hyalinis, clavulatis: sporulis clavatis vel ovato-oblongis* μ. *18 = 8.*

Eritrea, Hamasen: Sui rami di *Euphorbia abyssinica* raccolta presso Arbaroba il 19 XII. 1909. (Vergit ad *Zythum*). (Lgt. Chiovenda n. 3304).

100. Septoria Dianthi Desm.; Sac. Syll. III, p. 116.

Sulle foglie di *Dianthus Caryophyllus* coltivato alla Asmara (Lgt. Baldrati).

101. Septoria Graminum Desm.; Sacc. Syll. III, p. 565.

Pycnidia μ. *90 180: sporulae* μ. *1.3 latae: longissimae, flexuosae.*

Eritrea: Sulle foglie di *Hordeum* sp. ad Asmara, novembre 1915 (Lgt. Baldrati n. 11).

102. Melasmia Vincetoxici n. sp.

Stromatibus punctiformibus amphigenis scutato-dimidiatis irregulariter lobatis, superficialibus, in circulos concentricos saepe dispositis, tunica tenui olivaceo nigra e cellulis parenchymaticis obtectis; a 180 ad 450 μ. *latis: sporulis botuliformibus rectis vel curvulis, hyalinis* μ. *10 4 = 3,5.*

Sopra alcune foglie di *Vincetoxicum* sp. in luoghi ombrosi e boschivi. 23. II. 1915 (Lgt. Ruspoli).

Nell'Erb. coloniale di Roma trovo questo esemplare distinto con la nota *Ph. Vincetoxici P. Henn. immatura spermatifera.* Non ho trovato traccia di aschi neppur io e neppure traccia nella letteratura della specie sopraindicata.

Trovo prematuro riferire questo fungo ad una specie ascofora definita ma, preferisco conservarlo tra i Leptostromacei ed appunto nel genere *Melasmia* perchè in effetto gli stromi centrali delle singole macchie sono a più picnidii (benchè pochi di numero): mentre quelli periferici sono di regola ad un picnidio solo. Questi hanno contorno rotondo a differenza di quelli centrali che sono poliedrici. I singoli picnidii di questi stromi centrali non hanno

però parete propria; e la volta dello stroma si distacca spesso in una sottile pellicola.

103. Coniothyrium Proteae-abyssinicae n. sp.

Pycnidiis gregariis, maculis rotundato-indeterminatis insidentibus, concentrice dispositis, sub-epidermide in parenchymate nidulantibus olivaceo-farctis μ. *80-83 latis: sporulis olivaceis ellipticis curvulis* μ. *14.4 = 3.2.*

Eritrea: Sulla *Protea abyssinica* a Woché in settembre 1914 (Lgt. Baldrati n. 35).

104. Diplodiella Balanitis n. sp.

Pycnidiis superficialibus vel subsuperficialibus in maculas erosas suborbiculares ramulorum vel spinarum gregariis μ. *63-100 latis, subrotundis, indistincte papillatis, peridio castaneo-atro membranaceo; contextu parenchymatico, sporulis ellipticis primitus continuis ac hyalinis, dein didymis, fuligineis* μ. *6.2 = 3.2.*

Eritrea: Sulla *Balanites aegyptiaca* a Mechij. Raccolto a Meeter 9. XI. 1912 (Lgt. Baldrati).

105. Haplosporella Sterculiae, n. sp.

Stromatibus orbicularibus pulvinatis per epidermidem laceratam erumpentibus, griseis, ad 2 mm. latis: pycnidiis ovatis vel subglobosis, peridio carbonaceo, inconspicue papillatis ad 270 μ. *latis, sporulis ellipticis continuis castaneis* μ. *24 = 9.6.*

Eritrea: Sulla corteccia di *Sterculia tomentosa* a Cheren, febbraio 1909 (Lgt. Fiori).

Il fungo si è sviluppato sul legname trasportato in Italia.

106. Cercospora inconspicua Pat. et Har.; Bull. Soc. Myc. Fr. XXIV, 1908, pag. 16., Sacc. Syll. 22, p. 1428.

Eritrea: Sulla *Calotropis procera* ad Uachiro nel gennaio 1913 ed a Cheren nel maggio 1914 (Lgt. Baldrati n. 4).

107. Cercospora Raciborski Sacc. et Syd.; Sacc. Syll. XVI, p. 1070.

Sulle foglie di *Nicotiana* sp. a Cheren nel novembre 1914 (Lgt. Baldrati).

108. Colletotricum Aloes n. sp.

Stromate pulvinato, pustulas subepidermicas, irregulariter sparsas ellipticas efformante, ad μ. *200-250 latas; contextu parenchymatico ad basim olivaceo-fusco superne hyalino: conidiophoris simplicibus, setulis atris, sparsis, cinctis: conidiis ellipticis continuis hyalinis* μ. *16 = 6.7.*

Eritrea: Sulle foglie di *Aloe abyssinica* a Bet Gherghis luglio 1914 (Lgt. Baldrati n. 21).

Le foglie di Aloe sulle quali ho trovato questa forma presentano anche delle larghe placche nere discoidali che interessano tutti

i tessuti della foglia ma la cui natura mi è rimasta sconosciuta non avendovi trovati micelii, e non ritengo che possano essere messe in rapporto col *Colletotrichum* surricordato.

109. Fumago vagans Pers.; Sacc. Syll. IV, p. 547.

Eritrea: Sulle foglie di *Sorghum* ad Uechiro nel novembre 1912. (Lgt. Baldrati).

110. Macrosporium Zizyphi n. sp.

Caespitulis effusis praesertim hypophyllis, maculas olivaceas indeterminatas efformantibus: hyphis fasciculatis, longiusculis, flexuosis parce ramosis, septatis, olivaceis, μ. 6-4 latis: conidiis concoloribus solitariis vel catenulatis, cito deciduis, continuis vel didymis, ellipsoideo-acuminatis μ. 11-18 = 4-5.

Eritrea: Sulle foglie di *Zizyphus spina-Christi* W. a Cheren in maggio 1914 (Lgt. Baldrati n. 25).

111. Bacillus Oleae (Arcang.) Trev.; Sacc. Syll. VIII p. 982.

Eritrea: Sulle foglie di *Nerium Oleander* coltivato ad Addì Ugri, febbraio 1915 (Lgt. Baldrati n. 44).

L. Petri. — **Le galle del « Capparis tomentosa » Lam. prodotte dalla « Discella Capparidis »,** Pat. et Har.

(Tav. VI)

L'anno scorso il prof. V. Peglion cortesemente mi cedeva (1), per eseguirne lo studio, alcuni frammenti di rami di *Capparis tomentosa* Lam. raccolti in Eritrea e sui quali eransi sviluppate delle galle rotondeggianti, tuberiformi, di 3-10 mm. di diametro, ricoperte da numerose pustole brune (fig. 1 della tavola). Sulle foglie si osservavano cavità a contorno circolare dal lato superiore e, corrispondentemente, sulla pagina inferiore, delle sporgenze emisferiche, ricoperte dalle stesse pustole (fig. 3 della tavola).

Queste ultime, esaminate con la lente d'ingrandimento, si presentano come piccoli concettacoli provvisti di una parete esterna bruna che si apre alla sommità del concettacolo stesso con una o più fenditure (fig. 4 della tavola). In sezione, ed esaminate al microscopio, queste pustole si mostrano al centro costituite da uno pseudo-parenchima di ife incoloro e alla periferia di più strati di cellule brune. Quest'involucro ricopre, nei primi stadi di sviluppo, uno strato sporigeno resultante da conidiofori allungati, nascenti dalle cellule isodiametriche del pseudo-parenchima sottostante (fig. 1). All'estremità di ciascun conidioforo si origina una spora oblunga, claviforme, dapprima unicellulare, a completa maturità divisa da un setto in due cellule disuguali.

La più grande di queste è sempre quella che costituisce l'estremità ingrossata e libera del conidio (fig. 11 della tavola). La

(1) Ringrazio qui vivamente il prof. V. Peglion di aver posto a mia disposizione un materiale così interessante.

parete di questo si colorisce leggermente in fuligineo alla maturità. Le dimensioni dei conidi oscillano fra 10-15 × 33-39 μ.

I caratteri ora descritti fanno ascrivere il fungo in questione alle *Excipulaceae hyalodidymae* e più precisamente al genere *Discella*. Patouillard ed Hariot hanno descritto nel 1905 (1) una specie di questo genere, la *Discella Capparidis* che dà origine a galle sulle foglie del *Capparis tomentosa* in Abissinia. Presentando queste galle caratteri del tutto simili a quelli ora descritti, non vi è alcun dubbio che i micocecidi raccolti dal prof. Peglion in Eri-

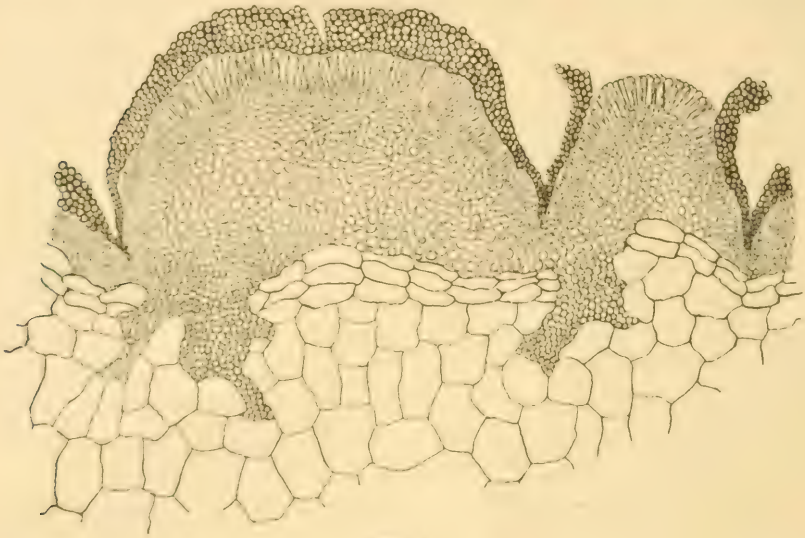


Fig. 1.

trea non sieno prodotti della stessa specie (2). Non avendo dato nè Patouillard nè Hariot alcuna descrizione anatomica di queste galle, credo utile riferire brevemente sui resultati delle ricerche istologiche che ho avuto l'opportunità di fare sul materiale posto a mia disposizione.

(1) Bull. Soc. Mycol. de France, 1905, p. 86. Cfr. anche SACCARDO in *Sylloge Fungorum*, XVIII, p. 442.

(2) Veramente esistono delle differenze fra il materiale da me esaminato e quello raccolto da Pat. e Hariot. Questi autori parlano di sole galle fogliari grandi sino a 1 cm. di diametro, mentre quelle che ho esaminato raggiungono appena i tre millimetri. Secondo i due micologi francesi le spore misurano 6-8 × 15-20 μ, mentre io ho trovato valori assai superiori. Non avendo materiale di confronto, lascio per ora insoluto se si tratti della stessa specie, di varietà o di altra specie affine.

***

I rametti con le galle erano stati raccolti da alcuni mesi ed erano quindi completamente disseccati. Per poterli includere in paraffina e sezionarli al microtomo, vennero fatti rigonfiare nell'acqua distillata e in seguito sottoposti all'azione di un liquido fissatore (Kleinenberg col 2 % di acido acetico). Le sezioni ven-

Fig. 2. — Sezione di una galla. — In alto due porzioni di picni di con processi radiciformi che s'immergono nel parenchima iperplastico.

nero colorite col bleu di naftilene e fucsina, oppure col metodo di Heidenhaim e safranina.

L'esame microscopico delle sezioni dimostra anzitutto che le galle dei rami sono costituite essenzialmente da un parenchima fondamentale in cui si trovano disseminate qua e là sottili ramificazioni di tracheidi con elementi del parenchima conduttore. In vicinanza del cilindro centrale del ramo si trovano anche gruppi di fibre liberiane. Questi tessuti iperplastici derivano in gran parte da elementi del cambio interfasciale che subisce, insieme al pa-

renchima corticale, lo stimolo dell'infezione fungina. Lo strato cambiale, in corrispondenza di un raggio midollare, presenta un'attiva proliferazione delle sue cellule inarcandosi verso l'esterno e subendo infine una soluzione di continuità nel punto di origine della galla.

Per effetto dell'infezione, non si osserva la formazione di elementi istologici anormali. La galla è ricoperta dapprima dall'epidermide, ma rompendosi poi questa in più punti, specialmente dove vengono ad emergere le fruttificazioni del fungo, viene sostituita da due o più strati di cellule a parete suberificata.

I picnidi hanno origine relativamente assai profonda e col venire alla superficie rompono più strati cellulari periferici della galla. Lo stroma picnidifero è così immerso nel parenchima più o meno profondamente e termina verso l'interno con brevi ramificazioni radiciformi (fig. 1 e 2).

Il fatto anatomico più interessante, presentato da queste galle, è la concrescenza perfetta che avviene fra tessuti dell'ospite e lo pseudo-parenchima del micelio, che *s'infiltra*, a guisa di reticolo a larghissime maglie, nella massa del tessuto iperplastico corticale e del cambio, senza mai prender la forma di ife filamentose. Queste compaiono solo nei giovani vasi del legno formatosi al momento dell'infezione o poco prima. Simili ife percorrono longitudinalmente le trachee, invadendo così la regione sana posta superiormente e inferiormente al punto dell'infezione primaria. Da ciò la possibilità dell'originarsi, per metastasi, di altre galle che crescono per tal modo in serie longitudinali su di uno o due lati dei rami. È lo stesso fatto che si verifica per i tubercoli prodotti da batterî, per lo meno nel caso più semplice di metastasi, quando cioè non si tratti di cellule particolari ospitanti i germi tubercoligeni (1).

Siccome i tessuti della galla crescono in concomitanza del micelio, è naturale che i rapporti di questo con le cellule dell'ospite sieno alquanto differenti da quelli che presentano miceli semplicemente parassiti che si sviluppano in tessuti preformati e che non presentano neoformazioni. Mentre in quest'ultimo caso lo svilupparsi del micelio entro o fra le cellule della pianta superiore riesce ben evidente per le alterazioni o modificazioni sopravvenute, nel caso delle galle del *Capparis*, la concrescenza degli elementi istologici dei due simbionti avviene senza che nessuna alterazione o necrosi lo-

(1) Cfr. Smith E., Brown C. N. A. Townsend C. O. — *Crown Gall of Plants*. Bureau of Plant Ind. Bull. n. 213. Washington, 1911.

cale indichi una qualsiasi dannosa conseguenza di un eventuale antagonismo.

L'esame dei preparati microscopici, alcuni dei quali sono riprodotti nella tavola e nelle microfotografie qui unite, dimostra la completa e armonica saldatura fra gli elementi istologici dei due organismi, quasi si trattasse di una saldatura per innesto fra tessuti di due varietà molto affini di una stessa specie Nella maggior parte dei casi le piccole cellule poliedriche del fungo costituiscono delle aree di forma irregolare, riunite fra loro da sottili ponti più o meno lunghi, costituiti da un'unica serie di tali piccole cellule. Si tratta sempre di porzioni del pseudoparenchima, i cui elementi, sviluppatisi negli spazi intercellulari, sono però intimamente saldati con le loro pareti a quelle del paranchima dell'ospite. (Cfr. fig. 9 della tavola). In altri pochi casi le aree di micelio sembrano riempire dei vani originatisi pel disfacimento di cellule parenchimatiche. Così almeno fanno ritenere i rapporti esistenti fra pareti cellulari del parinchima iperplastico e quelle del parassita. La lamella mediana, che resulta costituita da pectato di calcio e fortemente colorabile con l'ematossilina ferrica, si trova talvolta ben visibile e nettamente delimitata, come d'ordinario, dalle due lamelle d'ispessimento secondario di due cellule contigue. Ma mentre una di queste presenta la struttura normale, l'altra è rappresentata da un gruppo di piccole cellule poliedriche del micelio, come se questo, avendo invaso una o più cellule dell'ospite, sul principio dello sviluppo della galla, ne avesse poi determinata l'ipertrofia e la morte, eventualmente insieme alla distruzione di alcune membrane divisorie, sostituendosi per tal modo a una o più cellule del parenchima in accrescimento e conservando con quelle limitrofe viventi gli stessi rapporti di posizione che con queste avevano gli elementi scomparsi.

La penetrazione del micelio nell'interno delle cellule e il suo graduale sostituirsi al contenuto plasmico di queste resulta ben evidente alla periferia della galla, dove le pareti cellulari sono più spesse con le varie lamelle più differenziate. La fig. 7 della tavola mostra una cellula nella quale un frammento di ifa si è rigonfiato per la formazione delle piccole cellule poliedriche. Quest'ultime in altre cellule ospiti si trovano in numero di 2, 3 o 4 e non ancora ne riempiono completamente la cavità. Si hanno dunque aree di pseudo-parenchima miceliale originatosi negli spazi intercellulari ed aree di origine intracellulare (fig. 3). Anche gli stromi picnidiferi sembrano resultare da pseudo-parenchima intracellulare, certo è che si accrescono in lacune lisigene.

Per la nutrizione del micelio e per la sua stessa funzione di organo assorbente nei tessuti dell'ospite, occorre che si stabilisca fra le cellule dei due organismi un attivo scambio di sostanza in modo da permettere non solo la vita del parassita, ma l'accrescimento dei suoi organi vegetativi in perfetta armonia con quelli dell'ospite. Condizione essenziale alla realizzazione di questa reciprocità di rapporti è che sia conservata fra gli elementi dei due simbionti la possibilità di esercitare scambievolmente la loro attività osmotica.

Fig.3. — Microfotografia di una piccola area di pseudo-parenchima del micelio. — In *a* e *b* sussiste ancora la membrana della cellula ospite, nel cui interno si sviluppano le piccole cellule fungine.

A questo proposito devo fare notare che nessuna particolare modificazione o neoformazione nelle cellule della pianta superiore si verifica in modo da rendere impossibili od ostacolare questi rapporti. Non ho potuto constatare la presenza di punteggiature nelle pareti delle cellule micelíali, ma il loro spessore è così sottile in confronto a quello delle pareti cellulari dell'ospite, che è presumibile la facilità con cui esse devono essere attraversate in tutta la loro estensione dai materiali solubili. Gli effetti di questa azione reciproca sono molto evidenti specialmente nei tessuti della pianta superiore, i quali reagiscono molto vivamente allo stimolo che su di essi esercita il parassita; la formazione della voluminosa iperplasia ne è la dimostrazione evidente.

Altri effetti meno visibili sono l'ipertrofia di alcune cellule e la frammentazione del nucleo (Cfr. fig. 13 della tavola). Un tale stimolo, che, probabilmente, è a un tempo chimico e fisico (elevata pressione osmotica delle ife), agisce in particolare sul cambio. Fra distribuzione delle isole di micelio e delle tracheidi non esiste alcun rapporto costante e notevole. Raramente delle cellule fungine si trovano a contatto di elementi conduttori. Ciò che forse non sarebbe se il fungo si fosse sviluppato in tessuti normali già differenziati,

Fig. 4.

accrescendo il suo organo vegetativo sotto l'influenza dell'idrotropismo, come avviene in molti altri casi, nei quali le ife si dirigono verso gli elementi conduttori dell'acqua.

Le serie radiali di cellule miceliali che sono riprodotte dalla microfotografia 4 e 5 rappresentano la traccia dell'infezione primaria, avvenuta in corrispondenza di un raggio midollare.

Il rapido e abbondante svilupparsi del parenchima corticale e del cambio in direzione radiale, verso l'esterno, ha fatto allungare in questa stessa direzione anche i primi elementi pseudo-parenchimatici derivati dalle ife d'infezione.

Una variazione di spessore si nota nelle pareti cellulari del pseudo parenchima passando dagli elementi assorbenti a quelli che vanno a costituire lo stroma picnidifero. Dapprima la parete acquista l'ispessimento particolare delle cellule collenchimatiche, di

poi presenta uno spessore uniforme. Il plasma si colorisce più intensamente che negli elementi a membrane sottili (Cfr. fig. 5 della tavola).

Le galle delle foglie si sviluppano a spese del mesofillo e la loro struttura istologica non differisce da quella delle galle dei rami. È quindi inutile darne una descrizione dettagliata.

*
* *

In qual senso può essere ora interpretato il particolar modo di concrescenza del micelio coi tessuti della pianta superiore in rapporto a quanto già si conosce per le galle prodotte da funghi?

Fig. 5.

La distribuzione e lo sviluppo del pseudo-parenchima fungino può essere considerato, da un certo punto di vista, come un caso di accrescimento « infiltrante », cioè è paragonabile, soltanto per i rapporti di posizione che esso presenta col tessuto dell'ospite, a quelle cellule o gruppi di cellule di certe iperplasie che sotto lo stimolo di un parassita si sviluppano in modo da insinuarsi fra gli elementi normali, portando anche l'infezione a maggiore o minore distanza dal focolaio primitivo (1). È già stato detto che nel caso

(1) Così accade comunemente nelle neoformazioni « maligne » nell'organismo animale. Gli unici esempi di tali cellule, veicoli d'infezione, nella patologia vegetale sono costituiti dalle galle prodotte dall'*Urophlyctis leproides*

delle galle del *Capparis* la metastasi è affidata al semplice accrescimento delle ife intravasali, ma sussiste l'accrescimento « infiltrante » del parenchima miceliale nel parenchima dell'ospite (fig. 6). Ora non è affatto escluso dall'esame istologico che in caso d'infezione di cellule giovanissime, queste, o la fusione di alcune di loro per distruzione delle pareti divisorie, siano diventate delle cellule porta-

Fig. 6. — (Ingrandimento di porzione della fig. 4).

trici di elementi del micelio, il quale finirebbe poi per riempirle completamente sostituendosi per intero ai costituenti di queste. Ciò che per ora s'ignora completamente è se queste cellule ospiti continuino a vivere per qualche tempo, dividendosi anche e trasmettendo così a maggiore o minore distanza il microrganismo simbionte. Ogni dubbio in proposito potrà essere solo tolto studiando i primi stadi di sviluppo delle galle.

nella *Beta vulgaris*, descritte dal Magnus (*Ann. of Bot.*, 41. 1897, p. 87) e dai tumori prodotti dal *Bacterium tumefaciens* in diversi casi di crown-gall secondo le interessanti ricerche di G. Smith (l. c.).

Un fatto quasi del tutto simile a quello presentato dal micelio della *Discella* è lo sviluppo intercellulare del micelio delle micorize ectotrofiche; il quale però conserva sempre l'irregolarità di un ifenchima, mentre nel caso delle galle ora descritte, lo pseudo tessuto può diventar tanto simile a quello dell'ospite da renderne difficile la identificazione.

Come per le micorize ectotrofiche, così anche per le galle della *Discella Capparidis*, l'armonico concrescimento dei due simbionti, se non esclude il parassitismo, è però indice non dubbio di una dannosità minima o nulla del micelio, dotato al contrario di proprietà stimolanti per i tessuti dell'ospite e da questi quindi facilmente tollerato. La difficoltà di possedere materiale fresco impedisce almeno per ora di intraprendere ricerche sulla natura dello stimolo cecidiogeno e sul meccanismo con cui questo può esercitarsi sui tessuti del *Capparis*. È da augurarsi che simili studi possano farsi in un prossimo avvenire, giacchè il materiale si presta egregiamente e potrebbe contribuire efficacemente a risolvere più di un quesito intorno all'origine e al differenziamento delle galle.

Firenze, Istituto forestale, gennaio 1917.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Tav. VI.

Fig. 1. — Porzione di un rametto di *Capparis tomentosa* con galle (gr. nat.)
» 2. — Falso parenchima del micelio intercellulare.
» 3. — Galle sulle foglie, a sinistra sulla pagina inferiore, a destra su quella superiore.
» 4. — Superficie di una galla vista con la lente d'ingrandimento ($^{10}/_{1}$)
» 5. — Cellule dello stroma conidifero che passano gradatamente allo stato di cellule *d' infiltrazione* nel tessuto iperplastico della galla (ingr. $^{250}/_{1}$), colorazione: ematossilina ferrica e sapranina O.
» 6. — Cellula e intercellulari invasi da batterî (ingr. $^{900}/_{1}$) colorazione: bleu di naftilene. (Infezione secondaria).
» 7. — Cellule pseudo-parenchimatiche del micelio. Nella cellula ospite inferiore un'ifa che prelude alla formazione di elementi pseudoparenchimatici (ingr. $^{250}/_{1}$), colorazione: ematossilina ferrica e safranina.
» 8. — Cellule pseudo-parenchimatiche del micelio sviluppatesi in una cavità lisigenica? (ingr. $^{600}/_{1}$), colorazione: come sopra.
» 9. — Una serie di cellule miceliali intercellulari che collegano le aree di pseudo-parenchima (ingr. $^{150}/_{1}$), colorazione: bleu di naftilene.
» 10. — Rapporti fra micelio e terminazioni di tracheidi (ingr. $^{300}/_{1}$), colorazioni: come sopra.
» 11 — Conidi di *Discella Capparidis* Pat. et Har.
» 12. — Pseudo-parenchima del micelio manifestamente intercellulare (ingrandimento $^{300}/_{1}$).
» 13. — Frammentazione del nucleo nelle cellule contigue al micelio (ingrandimento $^{400}/_{1}$), colorazione: ematossilina ferrica e safranina.

1
2
3
4
6
7
8
9
10
11
12
13

Ricerche su la poliembrionia

di B. Longo

(con 1 figura nel testo)

Qualche anno fa pubblicai di aver trovato nello *Xanthoxylum Bungei* Planch. un nuovo caso di poliembrionia: vale a dire produzione, in questa pianta, senza previa fecondazione, di embrioni di origine nucellare, analogamente come nell'*Alchornea ilicifolia* (Sm.) Muell.-Arg. (1).

In questo frattempo ho trovato anche un caso analogo nello *Xanthoxylum alatum* Roxb.

Inoltre le piante, nate dai semi, da me seminati, dello *Xanthoxylum Bungei* Planch. e dello *Xanthoxylum alatum* Roxb., hanno fiorito e fruttificato.

Di più ho studiato due *Skimmia* — piante, che sono state anche date come poliembrioniche —; ma le mie ricerche al riguardo hanno dato risultati negativi.

Perciò credo bene esporre ora brevemente, com'è mia abitudine, i risultati di queste mie ricerche.

***

Come già ebbi occasione di pubblicare (2), nell'Orto Botanico di Siena sono coltivati due esemplari di *Xanthoxylum Bungei* Planch., i quali, non ostante che producano esclusivamente fiori pistilliferi, portano tutti gli anni regolarmente frutti e semi. E le mie osser-

(1) Longo B. — *La poliembrionia nello Xanthoxylum Bungei Planch. senza fecondazione.* Bull. d. Soc. Bot. Ital., 1908, p. 113.

(2) Longo B., Op. cit.

vazioni in proposito sono oramai durate per nove anni di seguito senza che sulle due piante io abbia mai potuto osservare un solo fiore staminifero, o uno stame nei fiori pistilliferi. Nè sono coltivati in detto Orto altri *Xanthoxylum* che avrebbero potuto eventualmente fornire il polline fecondante, nè lo sono, per quanto mi consta, nei dintorni.

Avendo nel 1908 gentilmente avuto dal Giardino « La Mortola », dietro mia richiesta, due piante di *Xanthoxylum alatum* Roxb., una conservai in vaso e l'altra posi in terra al margine di un viale nel luogo più caldo dell'Orto. Anch'esse erano esclusivamente pistillifere e, ciò non ostante, hanno sempre portato frutti e semi. Nemmeno in questi due esemplari di *Xanthoxylum alatum* Roxb. ho mai potuto rintracciare alcun fiore stammifero o stame, nè ho potuto osservare granelli di polline sullo stimma o tubetti pollinici nello stilo, nell'ovario o negli ovuli.

I carpelli sono liberi, e perciò ciascuno forma un pistillo distinto, provvisto di un ovario uniloculare. Nei fiori pistilliferi dello *Xanthoxylum Bungei* Planch. sono ordinariamente in numero di tre, talora anche di quattro, raramente di due; mentre nei fiori pistilliferi dello *Xanthoxylum alatum* Roxb. sono ordinariamente in numero di due.

Gli ovari non tutti allegano, e perciò nello *Xanthoxylum Bungei* Planch. ciascun fiore porta ordinariamente un frutto solo, meno frequentemente due, raramente tre; nello *Xanthoxylum alatum* Roxb. uno, od anche due.

L'ovario contiene due ovuli pendenti, anatropi, a rafe interno e col micropilo in alto.

Dei due ovuli uno solo per lo più si sviluppa, giacchè l'altro ordinariamente abortisce già prima che si sia differenziato il sacco embrionale, oppure quando il sacco embrionale non ha che uno o due nuclei. Perciò i frutti contengono ordinariamente un seme, molto meno frequentemente due.

L'ovulo è fornito di due tegumenti — tegumenti, che non vengono riassorbiti totalmente o parzialmente durante la trasformazione dell'ovulo in seme, ma che si conservano, naturalmente modificati, nel seme —, dei quali l'esterno è più sviluppato. Esso risulta costituito da varie serie di cellule, mentre l'interno è costituito da due o tre serie di cellule solamente. Sono presenti il micropilo ed il canale micropilare. Lo stimma è bene sviluppato, come pure il tessuto conduttore stilare, anzi il tessuto conduttore termina all'imboccatura del micropilo — tutte disposizioni queste che farebbero supporre la impollinazione e la fecondazione.

All'apice della nucella si trova una calotta molto sviluppata, alla cui formazione largamente contribuisce l'epidermide nucellare; i suoi elementi sono più piccoli delle altre cellule della nucella, e sono inoltre più ricchi di amido e di contenuto plasmatico.

Il fascio vascolare termina alla calaza; però dalla calaza al sacco embrionale si osserva nella nucella un tessuto assile di cellule orientate nel senso longitudinale, le quali cominciano a differenziarsi dopo che il nucleo del giovane sacco embrionale ha cominciato a dividersi.

Frequentemente, nei preparati da me osservati, ho trovato che, all'antesi, il sacco embrionale è ancora molto piccolo e fornito di un nucleo soltanto. Però è da notarsi che non tutti gli ovuli presentano il sacco embrionale nello stesso stadio di sviluppo. Inoltre ho trovato anche una grande variabilità e nel numero dei sacchi embrionali, e nei loro costituenti. Ho trovato, cioè, due o più sacchi embrionali nell'istesso ovulo: talora l'uno accanto all'altro, talora uno all'estremità micropilare e l'altro all'estremità calaziale, e per lo più questi sacchi embrionali in stadi di sviluppo diversi. Però quel che mi ha colpito di più è il non aver potuto osservare, nei miei preparati, una differenziazione del sacco embrionale nei suoi soliti costituenti: ho osservato, cioè, ordinariamente, nuclei liberi (diversi e per grandezza e per forma, da quella rotondeggiante a quella ameboide, anche in uno stesso sacco) ed in numero maggiore o minore dell'ordinario.

Mi sono io imbattuto sempre in sacchi embrionali anomali? oppure questo, nei due *Xanthoxylum*, è il caso normale? si tratta di fusione di due o più sacchi? Sta di fatto però, ripeto, che io non ho potuto osservare un sacco embrionale tipico, così come siamo abituati ad osservare normalmente nelle altre piante. Se questa è nei due *Xanthoxylum* la costituzione normale, noi avremmo che il loro endosperma, oltre ad avere origine partenogenetica, sarebbe da paragonarsi piuttosto che a quello delle Angiosperme a quello delle Gimnosperme.

Quando l' endosperma si è differenziato o comincia a differenziarsi in tessuto, allora delle cellule della nucella sovrastanti al sacco embrionale, rispettivamente della calotta, si dividono e suddividono e protuberano nel sacco embrionale, assumendo la forma di abbozzi embrionali. Alcuni di questi abbozzi di embrioni avventizi abortiscono più o meno presto, talora alle prime divisioni, di modo che soltanto uno o pochi arrivano a completo sviluppo e si rinvengono nel seme maturo in mezzo ad un endosperma oleoso. Però non sempre le cose procedono così; giacchè in molti casi

(specialmente nello *Xanthoxylum alatum* Roxb.) ho osservato che l'endosperma si era differenziato (naturalmente, come negli altri casi, partenogeneticamente), ma non si poteva osservare traccia di embrioni: quindi si aveva il fatto strano di un seme fornito di endosperma (partenogenetico), ma non di embrione.

Quando le mie ricerche erano limitate soltanto allo *Xanthoxylum Bungei* Planch., mi proposi di vedere con la seminagione quanti embrioni, rispettivamente quante piantine, sarebbero venute fuori da ciascun seme germinante.

Nella seminagione fatta nel 1908 vidi venir fuori da ciascun seme una piantina e, soltanto in due casi, due piantine.

In un'altra fatta nella primavera dell'anno seguente e con un numero maggiore di semi, trovai che i semi, che germinarono, produssero la maggior parte una piantina, alcuni due piantine e due di essi tre piantine.

Quando da un seme uscivano più piantine, ordinariamente esse non avevano lo stesso sviluppo, una essendo per lo più maggiormente sviluppata. Non sempre le piantine erano libere: spesso erano più o meno concresciute per l'ipocotile.

Nate le piantine, le posi a dimora nell'Orto Botanico di Siena per vedere poi, cresciute, se esse — nate dai semi delle due piante madri pistillifere uniche che si trovavano nell'Orto — riproducessero, com'era da supporsi *a priori*, esclusivamente piante pistillifere, analogamente come era avvenuto per l'*Alchornea ilicifolia* (Sm.) Muell.-Arg. Queste piante sono cresciute bene e già hanno fiorito e fruttificato tutte, portando, senza eccezione, fiori esclusivamente pistilliferi.

Dopo che ebbi studiato anche lo *Xanthoxylum alatum* Roxb. e veduto con le ricerche microscopiche che nei suoi semi si sviluppavano gli embrioni meno frequentemente di quello che avveniva nello *Xanthoxylum Bungei* Planch., volli vedere di confronto come si comportassero le due specie rispetto alla germinazione.

Senza entrare in dettagli dirò semplicemente che, messi a germinare 350 semi di *Xanthoxylum Bungei* Planch., ne germinarono soltanto 145: di cui 69 producenti ciascuno una sola piantina, 62 due piantine, 12 tre piantine e 2 quattro piantine. Quindi in detti semi la germinabilità era stata del 41,42 %.

Dello *Xanthoxylum alatum* Roxb. invece ho trovato che la germinabilità è molto più bassa. Infatti, messi a germinare 637 semi, ne germinarono soltanto 44: di cui 34 producenti una piantina ciascuno, e 10 producenti ciascuno due piantine. Quindi ne sono germinati il 6.9 %.

Questi dati concordano quindi con le ricerche microscopiche: vale a dire che lo sviluppo del frutto è accompagnato dallo sviluppo del seme, ma che, mentre si sviluppa l'endosperma, non sempre si sviluppano gli embrioni.

Fo rilevare inoltre che questi dati, ottenuti con l'esperimento della seminagione, si ottengono anche con la disseminazione spontanea. Avendo notato che in un viale dell'Orto, ove cadevano i semi di una delle due piante madri di *Xanthoxylum Bungei* Planch., nascevano a primavera delle piantine che venivano man mano distrutte col rastrellare la ghiaia, raccomandai ai giardinieri di non rastrellare in quel punto, nè sotto la pianta di *Xanthoxylum alatum* Roxb. Ebbene, mentre nella ghiaia sotto lo *Xanthoxylum Bungei* Planch. si osservò durante la primavera e l'estate un vero prato tante erano le piantine nate, nella ghiaia sotto lo *Xantoxylum alatum* Roxb. si trovò nata soltanto qualche piantina.

Anche le piante, nate dai semi dello *Xanthoxylum alatum* Roxb., hanno riprodotto soltanto piante pistillifere, tanto quelle che già fiorirono e fruttificarono nell'Orto Botanico di Siena, come pure le altre che, non avendo colà ancora cominciato a fiorire, furono da me trasportate per l'ulteriore osservazione nell'Orto Botanico di Pisa.

*
* *

Avendo trovato indicato che i semi delle *Skimmia* possono essere provvisti di più embrioni (1), mi proposi di studiare queste piante allo scopo di ricercare quale fosse l'origine di detti embrioni, e se eventualmente si trattasse di poliembrionia senza fecondazione.

L'Orto Botanico di Siena non possedendo alcuna *Skimmia*, acquistai dalla Casa Simon-Louis delle piante pistillifere di *Skimmia oblata* e della sua varietà *Veitchii* (2), alcune delle quali tenni

(1) Baillon H. — *Histoire des plantes*, IV. *Monographie des Ochnacées et des Rutacées*, Paris, 1873, p. 395: « Les *Skimmia* ... ont ... un fruit drupacé, dont les noyaux renferment chacun une graine albuminée à un ou plusieurs embryons »; pag. 480: « ... embryonibus 1 – ∞ », e subito in nota (4ª): « unde plantulae plurimae e pyrena unica (inde forte pro polysperma habita) ortae, ut in *Aurantieis* plurim., cui gen. valde affine ».

(2) Verosimilmente la *Skimmia oblata* T Moore la *S. Veitchii* Carr. nonchè la *S. rubella* Carr. (della quale si farà parola in seguito) sono forme o varietà della stessa specie, cioè della *S. japonica* Thunb (Cfr. anche Mottet S. — *Les arbustes d'ornement de pleine terre*. Paris, 1908, p. 47-48 Pinelle J — *Skimmia* in Le Bon Jardinier, 150e éd., p. 891-892).

in vaso ed altre misi in terra in luogo ombroso, fresco, quasi umido. Ritenni che così le piante corrispondessero perfettamente allo scopo giacchè, essendo entrambe pistillifere, si prestavano nel miglior modo allo studio che mi proponevo, venendo in tal modo esclusa senz'altro l'azione del polline.

I bottoni fiorali, che si erano già formati in autunno, cominciarono ad aprirsi verso la fine dell'inverno, ed entrambe le *Skimmia* fecero una fioritura abbondante, in special modo la *Skimmia Veitchii* ch'è più vigorosa. Man mano che i fiori si aprivano li osservavo accuratamente per vedere se eventualmente qualche fiore fosse staminifero o monoclino, oppure qualche antera degli stami sterili fosse fertile. Ma tutte queste ricerche riuscirono negative, non ostante che avessi osservato allo scopo tutti i fiori. In qualche fiore ho trovato perfino l'aborto più o meno completo del pistillo; ma anche in questi casi gli stami erano egualmente sterili, di modo che questi fiori si potevano considerare come fiori sterili. Inoltre anche le ricerche microscopiche furono negative: non trovai cioè sugli stimmi nessun granello di polline germinato o da germinare, nè traccia di tubetto pollinico nello stilo, nell'ovario e negli ovuli. In detti fiori pistilliferi ho osservato che i sacchi pollinici degli stami abortiscono molto per tempo, prima ancora che sia cominciato lo sviluppo del sacco embrionale; e così si spiega perchè all'antesi gli stami si trovino tutti sterili. I petali durano parecchio tempo (un quindici giorni od anche più); e ancor più durano gli stimmi, i quali, anche quando sono caduti i petali, non mostrano ancor segno di andare a male. Dopo la sfioritura gli ovari s'ingrossano alquanto sì da dare l'illusione che, anche senza fecondazione ed impollinazione, si possa produrre il frutto. Ma l'illusione presto svanisce, giacchè dopo qualche tempo gli ovari si arrestano nello sviluppo, assumono una tinta rossastra e cadono insieme col peduncolo. Aprendoli in quello stadio, si vedono ancora nelle logge gli ovuli, ma andati a male. E ciò fu da me constatato per due anni consecutivi.

In queste *Skimmia* quindi, senza l'impulso della fecondazione, non si sviluppano nè uno, nè più embrioni, anzi neppure i semi; tutt'al più si può parlare di una rudimentale attitudine alla partenocarpia.

Assicuratomi sperimentalmente di ciò, volli vedere che cosa succedesse invece quando le piante venissero fecondate. Ed allora acquistai dalla stessa Casa Simon-Louis delle piante di *Skimmia rubella*, che sono staminifere. Anche di queste alcune furono piantate in terra accanto alla *Skimmia oblata* e *S. Veitchii*, ed altre

tenute in vaso. All'antesi, per essere ancora più sicuro dell'impollinazione, la praticai artificialmente in alcune infiorescenze. Allora gli ovari allegarono e le piante si coprirono di abbondanti frutti contenenti semi abboniti. Però ciascun seme conteneva un solo embrione sviluppatosi normalmente; ed anche con la seminazione non si è ottenuta mai la produzione di più di una piantina da ciascun seme.

I fiori da me osservati erano ordinariamente tetrameri: in non rari casi però li ho trovati pentameri. Ciascuna loggia conteneva costantemente un solo ovulo e non più di uno, analogamente a quanto danno gli altri autori, ad eccezione dell'Asa Gray, che ne dà fino a cinque (1). Ma probabilmente si dovrà trattare di un *lapsus* di questo autore.

Ciascun ovulo è pendente dall'apice della loggia, anatropo, provvisto di due tegumenti e col micropilo rivolto in alto. In un caso ho trovato un giovane ovulo con due nucelle, le quali presentavano entrambe il sacco embrionale in via di differenziazione.

La nucella è relativamente grande e nelle sue cellule epidermiche ho osservato delle divisioni tangenziali; perciò non posso che confermare quanto scriveva il Warming (2).

Al disotto di una sviluppata calotta ho osservato che la cellula madre del sacco embrionale dà origine a quattro cellule figlie sovrapposte, di cui la inferiore, ingrandendosi e riassorbendo le cellule sorelle, dà origine al sacco embrionale.

Nei casi in cui non si aveva impollinazione e fecondazione, i sacchi embrionali non subivano alcuna ulteriore evoluzione, ma a poco a poco andavano a male, come del resto tutto l'ovulo.

Nei casi invece in cui si aveva fecondazione, si sviluppava regolarmente l'embrione, ma sempre unico. Da ciò inferisco che la poliembrionia nelle *Skimmia* o è occasionale, oppure si troverà anche normalmente, ma non nelle due forme di *Skimmia* da me studiate.

Avendo constatato come le suddette *Skimmia* si moltiplicano assai facilmente per mezzo di rami (talee), volli tentare di moltiplicarle anche per mezzo delle foglie. E a tal uopo, appena stac-

(1) Bentham G. et Hooker J. D. — *Genera plantarum.* vol. I. Londini, MDCCCLXII ad MDCCCLXVII, p. 992: « ovula in ovarii loculis ex A. Gray, 1-5, nos hucusque solitaria tantum observavimus »; Baillon H, op. cit. p 480.

(2) Warming E. — *De l'ovule.* Ann. d. Sc. Nat, VI sér., Bot., tom. V 1878, p. 228.

cate, misi le foglie nel moltiplicatore interrandole nell'arena umida pel picciuolo e per porzione della lamina. Abbastanza presto emisero radici, ma nessun accenno potei constatare di germogli. Dopo ben cinque anni alcune di queste foglie si presentavano ancora fresche e vegete come se ve le avessi poste da poco, con un sistema radicale sviluppatissimo, con un grosso callo, ma sempre senza aver affatto prodotto germogli (fig.).

È noto che nelle esperienze tentate per moltiplicare le piante per talee fogliari, si è constatato che, se alcune foglie si prestano bene, altre si mostrano restie allo scopo (1). Ora, se le prime soltanto hanno interesse nella pratica orticola come quelle che offrono un mezzo di moltiplicare la pianta, tuttavia anche queste foglie che, pur non producendo germogli, emettono radici e possono così mantenersi in vita, meritano considerazione e non sono prive d'interesse dal punto di vista scientifico.

Sono foglie che presentano sì il fenomeno della rigenerazione, ma incompletamente, limitatamente cioè alle radici. Tuttavia una foglia, che ha emesso delle radici e che così vive per degli anni, si dovrà considerare come un individuo. Però siamo di fronte, evidentemente, ad un individuo *sui*

(1) Cfr. tra l'altro: Duchartre P. — *Éléments de Botanique.* II éd. Paris, 1877, p. 330.

generis: un individuo incompleto, mancando infatti il caule che è la parte principale nelle cormofite; uno strano essere bimembro, costituito non come un germoglio, di caule e foglie, bensì di foglia e radici; un individuo acaule, proveniente da una cormofita, e che, per quanto incompletamente, vive però vita indipendente.

Un altro fenomeno degno di nota ho osservato nelle *Skimmia*. Osservai alla fine di maggio che sulle piante di *Skimmia* si trovavano due specie d'infruttescenze: alcune dell'annata, costituite di frutti verdi, acerbi, ed altre vecchie — cioè dell'annata antecedente — costituite di frutti rossi, maturi. Esaminati più da vicino notai che molti di questi, che si trovavano su le piante in terra (le quali, come ho già detto, erano state poste in luogo ombroso e fresco, quasi umido), erano spaccati a causa della germinazione dei semi, e si vedevano chiaramente uscir fuori dalle spaccature le giovani piantine. Si era avuta cioè germinazione dei semi nei frutti, mentre questi erano ancora attaccati alla pianta, quindi in connessione organica con la pianta madre. Seguendo il fenomeno potei osservare nei giorni successivi che la germinazione si era estesa ad altri frutti, e che, essendone caduti alcuni, le piantine si erano interrate.

È un fenomeno accidentale dell'annata, dovuto alla stagione umida e piovosa? O si verifica in queste piante più o meno normalmente, specialmente nel loro paese d'origine? In altri termini, si può parlare di una viviparità, sia pure rudimentale o facoltativa?

*
* *

Com'è noto, vi sono delle piante superiori — il cui numero, in seguito alle ricerche, va sempre aumentando — le quali hanno la facoltà di produrre frutti (1) senza previa azione del polline. I frutti così ottenuti sono talora senza semi o con semi sterili, tal'altra con semi fertili. Nel primo caso si ha il fenomeno contraddistinto col nome di partenocarpia, nel secondo si può avere partenogenesi (quando cioè l'embrione si origina dalla cellula ovo), apogamia (quando cioè l'embrione si origina da qualsiasi elemento

(1) La denominazione « frutti » va qui intesa in senso lato, intendendosi parlare non solo dei frutti nel senso botanico, cioè di quelli che hanno origine esclusivamente dall'ovario, ma dei frutti nel senso pomologico, quindi anche dei falsi frutti.

del sacco embrionale, che non sia la cellula ovo), poliembrionia avventizia (quando l'embrione, o meglio gli embrioni si sviluppano dalla nucella o dai tegumenti dell'ovulo; all'infuori quindi degli elementi del sacco embrionale) (1). In quest'ultimo caso, ch'è quello che c'interessa più da vicino, gli embrioni sono di origine extrasaccale — non si originano cioè dal gametofito, ma dallo sporofito — hanno quindi origine e valore diverso dagli embrioni normali, e meglio sarebbe perciò chiamarli pseudoembrioni.

Da prima, non sapendo rendersi conto del fatto di trovare più embrioni in un medesimo seme, si cercò di spiegare la poliembrionia in modi diversi, e non ci può recare meraviglia che le spiegazioni date non corrispondessero al vero, se teniamo conto dello stato assai imperfetto delle conoscenze che si avevano sulla riproduzione delle piante, nonchè della tecnica così rudimentale allora adoperata.

Il Richard, ad esempio, ritenne senz'altro la poliembrionia una mostruosità, mentre il De Candolle inclinava a ritenere che fosse dovuta a completa saldatura di due o più ovuli (2). Si ritenne anche, sotto l'influenza della teoria dello Schleiden, che la poliembrionia fosse dovuta alla penetrazione in uno stesso ovulo di più tubetti pollinici, i quali si sarebbero con la loro estremità trasformati in altrettanti embrioni. Si ritenne infine, con l'esempio classico dell'*Alchornea ilicifolia* (Sm.) Muell.-Arg., che si trattasse di partenogenesi (3).

A proposito di poliembrionia rilevo che non è esatto quanto scrive il Turpin (4), che il primo ad osservare la poliembrionia

(1) È bene subito rilevare che quando troviamo più embrioni in uno stesso seme, noi non possiamo *a priori* dire se questi embrioni abbiano l'origine avventizia suddetta, giacchè potrebbero invece avere un'origine diversa (dalle sinergidi, ecc.).

(2) De Candolle Aug.-Pyr. — *Organographie végétale*, T. II (Paris, 1827), p. 72: « ... Richard n'hésite pas à regarder cette pluralité come monstrueuse. Je serais tenté de croire qu'elle est due à la soudure complète de deux ou plusieurs ovules dont les spermodermes collés ensemble n'en ont plus semblé faire qu'un, et dont les embryons se sont développés simultanément ».

(3) Ed anche le due nostre piante furono ascritte tra quelle presumibilmente partenogenetiche (Cfr.: Hanbury D. — *Sur un cas présumé de parthénogénèse dans le Zanthoxylum alatum Roxb.* Ann. d. Sc. Nat. 4e sér. Bot., T. XX, 1863, p. 301; Hanstein J. e Braun A. — *Die parthenogenesis der Caelebogyne ilicifolia.* Bot. Abhandl., III Bd., III Heft, 1877, p. 55).

(4) Turpin P. J. F. — *Essai d'une Iconographie élémentaire et philosophique des végétaux, avec un texte explicatif.* Paris, MDCCCXX, p. 157: « *Obs.* M. de Jussieu est le premier qui ait observé la pluralité d'embryons dans la même graine »

nel *Citrus Aurantium* L. sia stato il Jussieu: infatti, per quanto mi è noto, essa era stata osservata dal Leeuwenhoek (1) già 70 anni prima del Jussieu (2).

Come la partenogenesi e l'apogamia, anche la poliembrionia (almeno per *Alchornea ilicifolia* [Sm.] Muell.-Arg. e per *Xanthoxylum Bungei* Planch. e *X. alatum* Roxb.) è accompagnata da partenocarpia, giacchè in tutti questi casi si ha sempre sviluppo del frutto non ostante che manchi l'azione del polline.

La poliembrionia avventizia non differisce, considerata nel suo valore essenziale, dai comuni modi di moltiplicazione vegetativa: — una porzione dello sporofito si distacca e continua a vivere, formando un individuo indipendente. È soltanto il luogo ove si svolgono e quindi l'aspetto che assumono questi embrioni avventizi la ragione per cui da prima si era ben lungi dal pensare ad una tale analogia, facendo invece ritenere tali embrioni perfettamente omologhi a quelli normali. Prendiamo, ad esempio, una foglia di *Begonia* o di *Bryophyllum* e deponiamola su terreno umido Ecco che presto delle cellule entrano in attività, dividendosi e suddividendosi per dare origine a nuove piante. Ora, poichè tali cellule fogliari si trovano nell'ambiente, dirò così, ordinario (aria e terreno), si sviluppano direttamente in pianticelle con radici come siamo abituati a vedere negli altri modi di moltiplicazione vegetativa. Nelle piante poliembrioniche invece i nuovi individui che si originano dalle cellule nucellari, compiendo la loro evoluzione nell'interno del sacco embrionale — quindi in un ambiente diverso e specialissimo — assumono perfettamente l'aspetto degli embrioni normali, appunto perchè si sono originati e svolti nell'istesso ambiente ove si originano e svolgono gli embrioni normali.

Quindi nelle piante poliembrioniche — pur provenendo esse da semi — noi non possiamo parlare di riproduzione propriamente detta, ma di semplice moltiplicazione. Abbiamo anche, come nei casi normali, che, germinando i semi, gli embrioni si sviluppano

(1) Ecco le parole del Leeuwenhoek: « In quibusdam sectorum seminum tres inveni plantulas, ita ut ex unico nucleo tres arbores exsurrecturae fuissent ». (LEEUWENHOEK A. VAN. — *Epistol. physiol. super compluribus naturae arcanis*, 1719, p. 229 [sec. BRAUN A. *Über Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne*. Aus den Abhandl. d. Kön. Akad. d. Wiss. z. Berlin 1859, Berlin 1860, p. 160]).

(2) Ecco le parole del Jussieu: « Corculum..... in C. Aurantii vulgaris semine triplex distinctum nulla membrana interposita ». (JUSSIEU A. L. DE. — *Genera plantarum*. Parisiis, 1789, p. 261).

in piantine e queste poi in piante adulte che portano, come le piante madri, fiori e frutti; ma queste piante, non provenendo da un atto fecondativo, non portano con sè caratteri materni e paterni, ma soltanto — proprio come negli altri comuni casi di moltiplicazione vegetativa — quelli della pianta madre, tanto è vero che nelle piante dicline da questi embrioni non si ottengono che individui pistilliferi.

Pisa, R. Orto Botanico.

Studi critici sulla flora di Monte Terminillo e dell'Appennino centrale

del dott. Fabrizio Cortesi

II.*

Dopo una interruzione non breve, dovuta a cause molteplici, riprendo la pubblicazione delle mie contribuzioni e dei miei studî critici sulla flora di Monte Terminillo e dell'Appennino centrale, dando a questa ultima denominazione una estensione ed un significato assai ampio. Per questi studi ho utilizzato, oltre a tutto il copioso materiale bibliografico che ho potuto riunire, le ricche collezioni del nostro R. Istituto botanico, ove si trovano le raccolte di Ettore Rolli, di A. Orsini, di Cesati, di Levier, di N. A. Pedicino e Mauri, assieme a molto materiale di Gussone, di Michele e Vincenzo Tenore, ecc., ed a quanto ho avuto occasione di raccogliere sul Monte Terminillo, per incarico del direttore del R. Istituto botanico prof. R. Pirotta, negli anni 1907, 1908 e 1910 nelle escursioni da me fattevi in compagnia di E. Parascenzo.

RANUNCULACEAE.

Anemone nemorosa L.

Nel lavoro di G. A. Pritzel *Anemonarum Revisio* (1) è registrata una forma:

« ε *parviflora* de Schlchtd. herb. (β *minor* Sut. helv., π *micrantha Peterm.* lips.) perigonio valde minuto. In umbrosis aridis ed in Al-

* Vedi la prima contribuzione in *Ann. di Botanica*, vol. VI, pag. 381.

(1) *Linnaea*, XV (1841), pag. 653.

pibus » che singolarmente concorda per la descrizione con la forma a fiori piccoli dell'Europa centrale e settentrionale e dell'America settentrionale da me osservata negli erbari.

Ulbrich nella sua memoria: *Ueber die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung Anemone* L. (1) include nella specie collettiva *A. nemorosa* L. *emend.* tre specie e precisamente:

Anemone altaica Fischer,
» *nemorosa* L.,
» *umbrosa* Led.

L'*A. nemorosa* L. viene poi da questo autore diviso in tre sottospecie, che hanno un valore principalmente geografico:

subsp. 1 *europaea* Ulbrich,
» 2 *amurensis* Korshinsky,
» 3 *americana* L. Sp. pl. ed I (1753), pag. 541, p. sp.

I saggi di *A. nemorosa* L. del nostro Appennino appartengono senza dubbio alla subsp. *europaea* della quale Ulbrich così scrive: « Diese Unterart umfasst alle Formen Europas. Es gehören hierher Formen mit weisser bis schwachrötlicher Blüte, die zusammenzufassen sind in der var. a *typica* G. Beck *Fl. Niederösterreich* (1890) pag. 106, die wieder in zahllose Formen zu gliedern wäre, ecc. ».

Gürke, nella continuazione delle *Plantae europaeae* di K. Richter (2), registra sotto *A. nemorosa* L. ventuno fra varietà, variazioni e forme — eccettuate: la var. *typica* G. Beck, che è data anche per l'Italia, e la var. *hirsuta* Wierzb. in Reichb. *Ic. fl. germ.* IV pag. 17 (1840), segnalata anche per l'Italia boreale, tutte le altre sono indicate per una o più nazioni di Europa, ma non pel nostro paese.

Rouy et Foucaud (3) registrano sotto *A. nemorosa* L. tre varietà:

β *Bastardi* R. et Fouc. Folioles peu incisées. *A. trifolia* Bast. *Essai* 220, non L.

γ *grandiflora* R. et Fouc. Plante plus robuste, ecc., fleurs très grandes, atteignant 7 centimètres de diamètre.

δ *tenuifolia* R. et Fouc. Plante très grêle, feuilles à lobes étroits, fins, profondément laciniés et à lanières tenues; fleurs petites.

Ma nel materiale da me esaminato — che è piuttosto scarso

(1) *Engler's Jahrbücher*, XXXVII (1906), pag. 222 e seguenti.
(2) *Pl. eur.*, t. II, fasc. III (1903) pag. 473-475.
(3) *Fl. de France*, I, pag. 44.

— non ho rinvenuto alcuna forma che possa riferirsi a taluna di queste tre varietà.

Questa specie non è frequente nei boschi del Preappennino e dell'Appennino centrale: vive di preferenza nell'Italia settentrionale e per l'Italia meridionale è conosciuta pel Matese (1); manca completamente nelle parti più meridionali d'Europa e l'indicazione della Grecia, data da Sibthorp e riferita da Halacsy (2), secondo Ulbrich (3), non è attendibile.

Confrontando i saggi dell'Appennino con quelli delle Alpi, dell'Europa centrale e settentrionale e dell'America settentrionale, ho osservato che — mentre questi sono di piccola statura con fiori di grandezza variabile, ma sempre piuttosto piccoli — gli esemplari appenninici sono di grandi dimensioni, di statura elevata e grandiflori, poichè i loro fiori presentano in media un diametro di circa 4 cm.

Del resto anche Fiori e Paoletti nella loro *Flora analitica* (4) osservano che le dimensioni dei fiori oscillano fra i 2 ed i 4 cm. di diametro, cifre corrispondenti a quelle da me osservate, tanto che forse si potrebbero distinguere due forme: micranta l'una e macranta l'altra.

Nell'Erbario generale vi è un saggio di *A. nemorosa* L. proveniente dall'Erbario Rolli e sul suo cartellino vi è la seguente nota di pugno di E. Rolli:

Anemone nemorosa Lin.?

var.

Differt ab A. nemorosa L. *lacinia media longe cuneata. Habui a Rev.mo Piccinini.* Catria.

Si tratta di una forma che ha le foglioline involucranti più strette ed allungate, con la lacinia mediana strettamente e lungamente cuneata alla base, allungata lanceolata all'apice con dentature profonde ed acute, e che potrebbe tenersi distinta come forma *cuneata* Mihi.

Ho veduto i seguenti esemplari di *A. nemorosa*, le cui località possono riferirsi all'Appennino centrale intese in senso amplissimo.

Herb. generale:

In pascuis montanis alla Vernosa: Catria (leg. Piccinini det.: F. Cortesi). Catria: pascoli del Caciaro (leg.: Piccinini). — Bosco

(1) Tenore. — *Sylloge* (1831) pag. 263.
(2) *Consp. fl. graecae*, I (1900) pag. 6.
(3) Loc. cit.
(4) *Fl. anal. d'Italia*, I, pag. 496

della Farfarella, Catria (leg. Piccinini) (*folia tantum; mixta cum scapo A. trifoliae sub nomine A. appennina* L. *aut A. nemorosa*) — Monte Subasio, al Mortaro Grande m. 1040 (G. Cicioni). — Monte Malbe (G. Cicioni). — Monte Terminillo, nei boschi di Pian di Valli m. 1500-1300 s. m. (Cortesi e Parascenzo).

Herb. romanum:

Monte Govone alla Faiola (Sanguinetti) — Monti Simbruini presso Filettino (G. Martelloni).

Paulucci (1) registra le seguenti località: Monte Priore, Monte Corona (Marzialetti) — Monte Catria (Piccinini) — Monti di Urbino (Brignoli) — Monte Cucco (Paulucci).

Anemone trifolia L.

Pritzel nella sua *Revisio* (2) dice di questa specie: *Ab A. nemorosa differt rhizomate albo, statura graciliori, altiori; foliolis haud incisis serratis laete viridibus teneribus, involucralium lateralibus interius basi arcuate repandis integerrimis, costis venisque pube tenella brevissime sericea splendentibus; antheris albis.*

Secondo Reichenbach (3) la differenza più importante fra *A. nemorosa* ed *A. trifolia* sta nella forma delle foglie e delle foglioline: *vorzuglich durch die Form der Blätter und Blättchen verschieden.*

Bertoloni (4) scrive di questa pianta: *Herba plus minus pubescens. Folia plurimum variant magnitudine, vix flores. Planta gregaria.*

Cesati, Passerini e Gibelli (5) dicono che nell'*A. trifolia* le foglie dell'involucro sono ovate lanceolate, regolarmente seghettate, mentre nell' *A. nemorosa* le foglie dell'involucro sono ternate coo-i segmenti trifidi incisi.

Fiori e Paoletti (6), a questi caratteri sopra esposti, aggiungono per l'*A. nemorosa* le foglioline dell'involucro brevemente picciolettate, per l'*A. trifolia* le foglioline sessili o quasi.

Gürke (7) distingue nell'*A. trifolia* quattro varietà:

a) *major* Val de Lièvre; b) *minor* Val de Lièvre; c) *caerulescens* Hausm.; d) *biflora* Gross.

(1) *Fl. Marchigiana*, pag. 626.
(2) Op. cit. pag. 647.
(3) *Deutsch. Flora*, ser. 2, vol. II, pag. 108-109.
(4) *Fl. italica*, V. pag. 446.
(5) *Comp. fl. ital.* pag. 885.
(6) Op. cit.
(7) Op. cit.

Ulbrich (1) osserva nel suo lavoro la singolare distribuzione di questa specie, che presenta i seguenti centri principali: 1° Montagne del Portogallo e della Spagna; 2° Alpi meridionali ed Appennino; 3° Carpazî meridionali ed orientali; 4° America settentrionale atlantica (montagne della Pensilvania meridionale fino alla Virginia ed alla Georgia). Egli distingue poi le seguenti forme:

subsp. 1 *albida* Mariz. Bolet. Soc. Brot. Coimbra IV (1886) p. 81 tab. 2.

subsp. 2 *genuina* Ulbrich. var. α. *major* Val de Lièvre

var. β. *purpurascens* Val de Lièvre.

Herbarium generale.

In umbrosis Catriae al bosco della Farfarella (Piccinini).

Un saggio — poichè nell'Erb. generale vi sono due saggi di questa specie — porta sul cartellino la seguente determinazione: *Anemone B. apennina ?* scritta di pugno del Piccinini e vi è aggiunto a matita dal Rolli: *A. nemorosa.* Come ho precedentemente ricordato, riferendo le località dell'*A. nemorosa*, si tratta di un esemplare composto da foglie di *A. nemorosa* unite con uno scapo fiorifero di *A. trifolia* L.

Non ho veduto gli esemplari di Aqualagna presso Cagli (Narducci), Pieve S. Stefano in prov. d'Arezzo (Amidei e Clerici) citati dal Bertoloni, nè quelli di Vallombrosa e dei dintorni di Firenze (Levier) veduti e citati dall'Ulbrich.

A mio avviso l'*A. trifolia* dovrebbe ricercarsi con maggior diligenza nei boschi del nostro Appennino centrale, ove forse è stato raccolto e confuso da taluno con l'*A. nemorosa.*

Anemone hepatica Linn.

Pritzel (2) distingue le seguenti varietà:

α. *acutiuscula* — foliorum lobis acutiusculis. Haec vulgatissima in Europa; in America quoque sequentibus copiosior.

β. *acuta* — foliorum lobis acutis. In America boreali.

γ. *obtusa* — foliorum lobis rotundato obtusis. In America boreali, an quoque in Bohemia?

De Candolle (3) sotto il genere *Hepatica* registra queste forme come tre specie distinte.

(1) Op. cit. pag. 232.
(2) Op. cit. pag. 688-689.
(3) *Prodr.* I pag. 22.

Hepatica triloba Chaix (err. *tribola*). In Europa — Variat flore albo, cinereo, carneo, rubro, purpureo et pleno.

H. Americana Ker. = *A. hepatica* L. *var. obtusa*. In America boreali.

H. acutiloba DC. = *A. hepatica* L. *var. acuta*. In America septentrionali.

Reichenbach (1) descrive e figura questa specie sotto il nome di *Hepatica nobilis* Volk. senza distinguere alcuna forma o varietà.

Rouy et Foucaud (2) descrivono una var. *minor* della Corsica di cui indicano una sola località. Gürke (3) elenca ben 13 forme e varietà di questa specie, ma nessuna di esse presenta un particolare interesse per la flora del nostro Appennino.

Ulbrich (4) sotto la specie collettiva *A. hepatica* L. comprende due specie, con le varietà seguenti:

1. *A. hepatica* L. sp. pl. ed. I p. 538.
   subsp. I typica (G. Beck.) Gürke.
      var. α. *typica* G. Beck.
      » β. *glabrata* Fries.
      » γ. *hispanica* Willk.
      » δ. *minor* Rouy et Fouc.
   subsp. II rotundata (Schur.) Gürke.
      var. ε. *rotundata* (Schur,) Gürke.
      » ζ. *americana* DC.
2. *A. acutiloba* (DC.) Lawson.

Il materiale da me esaminato deve riferirsi tutto alla var. *typica* G. Beck che, come dice l'Ulbrich, rappresenta la forma più comune, che vive in Europa nei boschi e nei luoghi cespugliosi.

Ho visto esemplari delle seguenti località:

Herbarium generale.

In pascuis apricis Catriae: pascoli dei Ponticelli — In sylvis prope Macerata (Sanguinetti) — Monte Subasio: bosco delle Carceri — Monti di Spoleto — Spoleto: Monte Luco (Corazza) — Spoleto: Cascia (Corazza) — Maiella: Colaprete (N. A. Pedicino) Monte del Comune di Teramo — Villavallelonga: in sylvaticis umbrosis al Vallone (L. Grande).

(1) Op. cit. pag. 107.
(2) Op. cit. I, pag. 50.
(3) Op. cit. II, pag. 477-479.
(4) Op. cit. pag. 268-271.

In montosis Campaniae: Picinisco alla valle di Canneto. Esemplare che si avvicina alla var. *minor* Rouy et Fouc.

Anemone narcissiflora Linn.

Pritzel (1) dice che questa pianta varia per la sua altezza, per la villosità, per il numero ed il colore dei sepali, per il numero e la lunghezza dei pedicelli fiorali, per il differente modo d'incisione delle foglie, le cui lacinie possono anche essere intiere « *quae omnes modificationes varietatum signum non merentur* ».

De Candolle (2) registra invece le seguenti varietà:

β. fasciculata = A. fasciculata Linn. non Vahl.
γ. monantha = A. dubia Bell.
δ. ? pedicellaris.
ε. ? frigida.
ζ. villosissima.

Ulbrich (3) nella specie collettiva: *A. narcissiflora* L. *emend.* comprende: *A. narcissiflora* L. ed *A. demissa* Hook. f. et Thoms. questa ultima però è pianta dell'Himalaya e della China. Riguardo all'*A. narcissiflora* egli espone interessanti osservazioni intorno alla sua variabilità e distingue le forme seguenti basate sul colore dei fiori, sul loro numero, sulla loro disposizione, sulla villosità della pianta, ecc.

subsp. 1 typica G. Beck: fiori bianchi, rossastri o bluastri.
var. α genuina Ulbrich. f. typica Ulbr.
f. laxa Ulbr.
f. fasciculata (L.) DC.
f. villosissima DC.
f. oligantha Huter.
var. β. protracta Ulbr. solo del Turckestan fino ad ora.
subsp. 2 chrysantha (C. A. Meyer) Ulbrich: fiori gialli.
var. δ. chrysantha C. A. Meyer.
var. ε. subuniflora C. A. Meyer.

Gürcke (4) distingue invece le varietà seguenti:

(1) *Op. cit.*, p. 687.
(2) *Op. cit.*, I, p. 21-22.
(3) *Op. cit.*, p. 263-267.
(4) *Op. cit.*, II, p. 471-472.

a) typica G. Beck.

b) monantha DC.

c) fasciculata (L.) DC.

Rouy e Foucaud (1) segnano solamente sotto *A. narcissiflora* la varietà: β. monantha DC. che in parte corrisponde alla forma *dubia* Bell. registrata da Fiori e Paoletti nella loro flora (2).

Pur non nascondendo che le forme distinte dall'Ulbrich nella sua classificazione hanno un valore relativo, perchè sono collegate fra di loro da forme di transizione che spesso rendono difficile una esatta identificazione, seguendo tale ordinamento il materiale da me esaminato raccolto nell'Appennino Centrale deve tutto riferirsi alla subsp. *typica* G. Beck. caratterizzata dai fiori bianchi, rosei e bluastri e precisamente alla var. *genuina* Ulbrich che ha la lacinia mediana delle foglie non picciolata. La var. *protracta* Ulbrich che presenta tale lacinia con picciuolo lungo fino a 2 cm. è conosciuta solo del Turchestan, e la subsp. *chrysantha* Ulbr. con le sue varietà, caratterizzata dall'avere i fiori gialli, è fino ad ora conosciuta solo della regione alpina del Caucaso.

Anemone narcissiflora L. subsp. **typica** G. Beck.

var. genuina Ulbrich.

f. *typica* Ulbr.

Herb. generale: Monte dei Fiori alle Pianelle: Piceno (Sanguinetti — Gran Sasso d'Italia (Marchesetti) — Monte Acuto: Acquasanta (Herb. Cufino).

Herb. Cesatianum: Monte della Portella (Gussone). — Dirupi dell'alte sommità dell'Appennino Pistoiese (ex Herb. Hort. bot. Pisani).

f. *fasciculata* (L.) DC.

Herb. generale: Pizzo della Cavata (A. Orsini). — Monte Sassone (Parlatore).

Herb. Cesatianum: Dirupi dell'alte sommità dell'Appennino Pistoiese (ex Herb. Hort. bot. Pisani).

f. *oligantha*:

Herb. generale: Monte Corno (Herb. N. A. Pedicino). — Pizzo di Sevo (A. Orsini), (A. Mascarini sub *A. alpina* L.).

Herb. Cesatianum: Pizzo di Sevo (A. Orsini). — M. Acuto: Piceno (A. Orsini).

(1) *Op. cit.*, I, p. 43.

(2) *Op. cit.*, I, p. 495.

Anemone ranunculoides L.

Pritzel (1) scrive nella Observ. I: « Nonnulli autores hanc spe-« ciem nuncuparunt unifloram; diligentissimis vero in diversis re-« gionibus institutis observationibus reperi, scapos vere unifloros « esse rarissimos et plerumque si appareat planta uniflora, hoc ex « abortu pedunculi secundarii factum esse, quod ex foliis involu-« cellaribus minutis fere semper conspicuis apparet. — Variat inter-« dum floribus plenis, rarissime albis (Reinegger) et justa clariss. « Bergeret et Lapeyrouse in *var. pyrenaica* violaceis: praeterea « etiam foliolis integerrimis ».

Questa osservazione relativa al numero dei fiori è molto giusta perchè in molte flore si legge generalmente: « fiori solitari, raramente a 2-3 ».

Gürke (2) enumera le seguenti forme dell' *A. ranunculoides*:

b) *latisecta* Schur.

c) *Wockeana* Aschers. et Graebn.

d) *sipkaënsis* Velenovsky.

e) *biflora* Peterm.

ma nessuna di queste è indicata per la flora italiana.

Ulbrich (3) nella specie collettiva: *A. ranunculoides* (L.) Korshinsky comprende due specie: e cioè *A. ranunculoides* L. ed *A. coerulea* DC.; questa ultima è pianta essenzialmente asiatica. Nella prima distingue le seguenti sottospecie e varietà:

subsp. I typica Ulbrich.

var. α. genuina Ulbr.

var. β. latifolia Ulbr.

var. γ. latisecta Schur.

var. δ. gracilis Ulbr.

subsp. II Wockeana Asch. et Graebn.

Secondo Ulbrich la var. *sipkaënsis* Velenov. deve riferirsi alla *subsp. typica* e precisamente al ciclo di forme compreso fra la var. *genuina* e la var. *latifolia*, e la var. *biflora* Peterm. non ha alcun valore sistematico, perchè le forme biflore nell' *A. ranunculoides* sono frequentissime e secondo le osservazioni di Pritzel rappresentano anzi la normalità. Quello che è strano si è che l'Ulbrich scriva a proposito della distribuzione di questa specie e precisa-

(1) *Op. cit.*, p. 660

(2) *Op. cit.*, p. 475-476.

(3) *Op. cit.*, p. 213-216.

mente del suo limite meridionale: fehlt im Apennin; evidentemente egli non ha consultato le opere sulla flora italiana a cominciare dal Bertoloni (1) ove sono registrate molte località dell'Appennino ed anche dell'Appennino Centrale.

A me sembra che il modo di divisione delle foglie involucrali non possa costituire un carattere tale per distinguere delle varietà, perchè in esso si riscontrano numerose variazioni ed infinite forme di passaggio: il materiale da me esaminato deve tutto riferirsi alla *subsp. typica* Ulbrich.

Herb. generale: In sylvaticis Catriae, bosco di Roccabajarda (Federici?) — Pizzoli: bosco del Monte Grande (Cecchetti). — Gran Sasso d'Italia (Herb. N. A. Pedicino). — Villavallelonga: Madonna della Lanna (L. Grande). — Tra Aquila e Teramo, Porcinaro a Valle di S. Giovanni (L. Vaccari). — Maiella: Colaprete (N. A. Pedicino).

Anemone apennina L.

De Candolle (2) registra una var. *flore albo* = *Ranunculus nemorosus etc. flore albo* Tourn. ed una var. *parvula*.

Pritzel (3) enumera solo la var. β *parvula* DC. che potrebbe a suo giudizio essere anche considerata come una specie ben distinta e che è localizzata alla Macedonia, al Caucaso, alla Persia ed all'Armenia.

Gürke (4) elenca le seguenti forme:

b. *parvula* DC.
c. *pallida* Lange.
d. *albiflora* Strobl.

Quest'ultima forma è indicata dei Nebrodi in Sicilia (5), ma non è altro che la comunissima forma a fiori bianchi o biancorosei che si trova frammista con quella a fiori azzurri ovunque si trova l'*A. apennina*: corrisponde alla var. *flore albo* di De Candolle e non merita di essere tenuta distinta altro che come una semplice forma cromatica.

Ulbrich (6) nella species collectiva: *A. apennina* include l'*A.*

(1) *Fl. italica* V, p. 451
(2) *Prodr.*, I, p. 19.
(3) Op. cit., p. 630.
(4) Op. cit., p. 472.
(5) *Flora*, LXX, p. 169.
(6) Op. cit., p. 229.

apennina L. e l'*A. blanda* Schott e Kotschy. Del primo egli non distingue alcuna particolare forma o varietà, e riferisce alla seconda specie, che è propria della regione mediterranea orientale — mentre *A. apennina* è caratteristica della regione mediterranea occidentale, eccettuate le coste dell'Africa settentrionale — la var. *parvula* DC (1).

Per quanto l'*A. apennina* L. sia molto frequente nei boschi del nostro Appennino centrale, nei nostri erbari io non ho avuto occasione di osservarne che un solo esemplare, ma questa scarsezza di saggi di montagna nelle collezioni si spiega facilmente, pensando che la specie fiorisce all'inizio della primavera, in epoca in cui le escursioni in montagna per scopo botanico sono rarissime. Questo non toglie che sia una pianta molto frequente, come si può dedurre anche dalle indicazioni fornite da tutte le nostre flore. (Cfr. Bertoloni, Cesati Passerini e Gibelli, Arcangeli, Fiori e Paoletti).

Herbarium generale:

Majella: Colaprete (Herb. N. A. Pedicino).

Clematis Vitalba Linn.

Tutti gli autori consultati (De Candolle, Bertoloni, Reichenbach, Cesati, Passerini e Gibelli, Arcangeli, Rouy et Foucaud,

(1) Ulbrich (op. cit., p. 299) giustamente ritiene che l'*A. apennina* degli autori orientali debba riferirsi invece all'*A. blanda* Schott et Kotschy in Oesterr. bot. Wochenbl. IV (1854), p. 129. Una simile distinzione già era stata fatta dal Boissier (*Fl. Orient.*, I, p. 13) il quale, dopo la descrizione dell'*A. blanda*, scrive: « *A. apennina* L., planta italica affinis facile dignoscitur carpellis junioribus stylo eis aequilongo lineari superatis; folia radicalia insuper ampliora sunt magis dissecta ambitu triangularia nec subrotunda segmentis longius petiolulatis: radix magis irregularis elongata saepe ramosa; sepala extus plus minus adpresse hirta ». Anche De Halacsy nel suo *Conspectus fl. graec.*, I, p. 6, parlando dell'*A. blanda* dice: « *A. apenninae* L. proxima, differt autem foliis radicalibus ambitu subrotundis, segmentis brevius petiolulatis sepalis extus glabris et carpellorum rostro punctiformi, sfacelato: *A. apenninae* folia sunt ampliora sepala extus hirta, carpella juniora rostro eis aequilongo superata ».

Quello che colpisce anche il più superficiale osservatore, esaminando di confronto le due specie, è la forma delle foglie assai diversa. Negli erbari ho trovato i seguenti saggi determinati come *A. apennina* L. che debbono invece riferirsi ad A. blanda Schott et Kotschy:

Herbarium generale: Ad radices monthis Penthelici, Attica (leg. Clementi ex herb. Ant. Manganotti).

Herbarium Cesatianum: Attica (Spraner). — Delphi in Euboea (ex Herb. Rainer) — In Monte Parnethos: Atticae (leg. Guicciardi).

Fiori e Paoletti, Coste, ecc.) indicano nelle loro flore questa specie come fornita di foglie pennato composte. Kuntze nella sua Monografia (1) distingue invece nella *Clematis Vitalba* di Linneo due gruppi di forme:

1° *Subspecies foliis caulinis plurimis flammuli formibus* (haud raro biternatis) che comprende forme con foglie composte con le pinne di primordine munite ciascuna di tre foglioline, oppure con foglie la cui porzione superiore è pennata, mentre le pinne laterali poste verso la base della foglia sono ternate, cioè ciascuna porta tre foglioline.

2° *Subspecies foliis caulinis pinnatis* che include tutte le forme con foglie pennate.

Al primo gruppo il monografo ascrive:

α. *Gauriana* Roxb. pro specie,
β. *Cumingii* O. Kuntze,
γ. *brevicaudata* DC. pro sp.,
δ. *javana* DC. pro sp.,

e queste, eccettuata la *Cl. Gauriana* che il Kuntze dice di aver osservato anche in Europa allo stato vivente, e la *Cl. brevicaudata* che è data anche per l'Europa, sono tutte forme asiatiche.

Nel 2° gruppo sono comprese le forme seguenti:

ε. *grata* Wall. pro sp.
ζ. *subumbellata* Sulp. Kurz. pro sp.
η. *taurica* Bess. pro sp. = var. *syriaca* Boiss.,
ϑ. *normalis*.

Però data questa classificazione è necessario riconoscere che il Kuntze ha di molto ampliato il valore del nome linneano di *Clematis Vitalba*, perchè Linneo evidentemente con questo nome (2) ha voluto indicare il complesso di quelle forme con foglie pennato composte: *Clematis foliis pinnatis, foliolis cordatis scandentibus*.

Il materiale che ho a mia disposizione non mi permette di giudicare se il Kuntze abbia operato saggiamente riunendo sotto un'unica denominazione specifica forme di aspetto vegetativo così diverso, quali sono quelle con foglie flammuliformi o biternate e quelle con foglie pennate. Del resto il carattere desunto dalla integrità o dalla più o meno profonda dentatura e lobatura delle foglie, per il quale si distinguono talune forme fra di loro a mio giudizio ha un valore, assai relativo perchè variabile in una stessa

(1) *Monographie der Gattung Clematis.* — Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXVI (1885), p. 100.

(2) *Species plantarum* ed. 1 (1753) I, p. 544.

pianta dai rami giovani ai rami adulti, dalla base alla sommità. Negli erbari ho trovato scarsissimo materiale raccolto nell'Appennino centrale, il quale può essere riferito alle forme seguenti:

var. *crenata* Jord. in Billot Annot. Fl. Fr. Allem. 12.

M. Terminillo: dintorni di Lisciano (Cortesi e Parascenzo).

var. *taurica* Bess. apud Nyman Conspectus 1.

Sora (Herb. N. A. Pedicino); Spoleto: Cascia, costa di Porta Romana (Corazza).

Clematis recta Linn.

Kuntze (1) al nome linneano di *Cl. recta* dà un significato assai ampio e comprende con questa denominazione le forme così caratterizzate: *Cl. recta* L. *em.* Folia simplicia integerrima incisa multisecta vel folia pinnata flammuliformia vel nonnulla ternata, raro in subsp. caulibus erectis omnia ternata; foliola plerumque integra basi attenuata glabra ± crassiuscula, rarius dentata cordata pilosa membranacea; sepala ovata acuta vel obtusa parte media (disco) nervis limitata aut si alata alis praefloratione induplicatis albida vel in α-γ ± flava; inflorescentia trichotome multiflora vel pauciflora floribus erectis.

Asia temperata, Europa, Afr. mediterranea.

E queste forme riunisce in tre gruppi di sottospecie:

I. Subspecies erectae haud scandentes.

II. Subspecies debiles parvae: suberectae prostratae, haud vel paulo scandentes.

III. Subspecies alte scandentes,

che comprendono complessivamente diciotto sottospecie oltre a numerose varietà e razze. Il Kuntze così riunisce sotto la medesima denominazione specifica oltre a molte altre: la *Cl. recta* L. e la *Cl. Flammula* L. che a me interessano per il presente studio. Forse questo procedimento è giustificato in una monografia generale, nella quale il ciclo di ogni specie comprende tutte le sottospecie, le varietà e le razze di tutte le parti del mondo fra cui ben spesso si trovano le forme di collegamento fra tipi che, considerati isolatamente, nei limiti di un territorio o di una sola regione, sono o sembrano assai distinti fra loro; ma tale criterio non può seguirsi nei lavori come il presente, che trattano della flora di una limitata e determinata regione. Quindi pur accettando come esatte le osser-

(1) Op. cit., p. 111-119.

vazioni di Kuntze a pag. 111-119, molte delle quali non ho avuto modo di controllare per mancanza nei nostri erbarî del necessario materiale, terrò distinte le due specie e per il portamento eretto nella *Cl. recta*, rampicante nella *Cl. Flammula* e per il fusto erbaceo e fistoloso nella prima, legnoso e pieno nell'altra, e per le foglie pennate nella *Cl. recta*, bipennate flammuliformi, o biternate nella *Cl. Flammula*, ed infine, secondo alcuni autori francesi [(Rouy et Foucaud (1), Coste (2)] per il differente sapore delle foglie appena piccante nella *Cl. recta*, fortemente caustico e bruciante nella *Cl. Flammula*.

De Candolle (3) e Reichenbach (4) usano per designare questa specie il nome di *Cl. erecta* usato da Linneo (5) nel 1774 e da Allioni (6) che è meno antico di quello linneano di *recta* accettato dalla grande maggioranza degli autori in omaggio alla legge di priorità.

La *Cl. recta* L. come viene considerata da tutti gli autori delle nostre flore corrisponderebbe perciò alla sottospecie *normalis* di Kuntze (7) nella cui variabilità questo autore distingue le seguenti forme: riguardo alla infiorescenza (*corymbosa* Poir. p. sp.; *bracteosa* (Banks) DC.; *umbellata* Rchb.; *solitariiflora* O. Kuntze), riguardo agli stami (*Magnusiana* O. Kuntze; *pleniflora* hort.), riguardo alle foglie (*obtusifolia* O. Ktze; *maculata* O. Ktze; *stricta* Wenderoth p. sp.), riguardo a sepali (*lasiosepala* O. Ktze).

Nella flora italiana di Fiori e Paoletti (8) troviamo distinta una forma *b. cordifolia* DNtrs. per le foglioline largamente cordato ovate invece che ovato lanceolate come nel tipo, ma questa forma è molto più rara.

Ho visto nei nostri erbari esemplari di questa specie delle seguenti località:

Herb. generale: Monte Sibilla: luoghi umidi (G. Silvestri).
Majellone (N. A. Pedicino).

(1) Op. cit., I, p.
(2) *Fl de France*, I, p. 34.
(3) Op. cit., I, p. 2.
(4) Op. cit., ser. 2, II, p. 118.
(5) *Syst.*, ed. XII, p. 377.
(6) *Fl. pedemont.*, I, p. 296, n 1078.
(7) Op. cit , p. 113.
(8) Op. cit , I, p. 491.

Clematis Flammula L.

Tutti gli autori considerano questa specie come ben distinta dalla *Cl. recta* L. ad eccezione di Kuntze il quale la riunisce con molte altre nella specie complessiva *Cl. recta* L. emend. facendone una sottospecie del III gruppo: ρ. *Flammula* L. p. sp. nella quale distingue le seguenti forme: *typica*, *acutisepala*, *pauciflora*, *evanidobarbata*, *fragrans* Ten., *caespitosa* Scop., *tricomposita*, tenendo separata come sottospecie distinta (η) la *Cl. maritima* Linn. che alcuni autori, come De Candolle (1), Bertoloni (2), Reichembach (3), Fiori e Paoletti (4), riferiscono come varietà alla *Cl. Flammula* L. ed altri, come Nyman (5), riferiscono in parte alla *Cl. recta* L.; ed in parte alla *Cl. Flammula* L. Del resto per le differenze fra la *Cl. recta* e la *Flammula* rimando lo studioso a quanto ho scritto a proposito della prima, aggiungendo che mentre nella *Cl. recta* le foglioline sono sempre intiere, nella *Cl. Flammula* possono essere talora più o meno profondamente trilobate.

Nei nostri erbarî vi è un solo saggio di questa specie, che — per la forma delle foglioline suborbicolari — deve riferirsi alla *Cl. fragrans* Ten. (6), che Bertoloni ritiene come un sinonimo puro e semplice di *Cl. Flammula*, mentre De Candolle e Reichenbach ritengono corrisponda alla *var. rotundifolia* di queste specie.

Cl. Flammula Linn. *var. fragrans* Ten. = *var. rotundifolia*. DC. Prodr. I, p. 2, Reichb. *Deutsch. Fl.*, ser. 2, II, p. 119.

Herbarium generale:

Majella: presso Caramanico (N. A. Pedicino).

---

(1) Op. cit., I, p. 2.
(2) Op. cit., V, p. 476.
(3) Op. cit., ser. 2, II, p. 119.
(4) Op. cit., I, p. 492.
(5) *Consp.*, p. 1.
(6) *Prod. fl. neap.*, p. XXXII

La « Viola di S. Fina » di S. Gimignano

di B. Longo.

Il Targioni Tozzetti, nel riferire, in una relazione dei suoi viaggi per la Toscana, le « notizie d'Istoria Naturale del Territorio di S. Gemignano », scrive: « ...Mi sovviene che nelle commettiture delle pietre delle Torri, nasce in copia grandissima una specie di *Viola a ciocche* salvatica, detta nel paese *Viola di S. Fina*, la quale potrebb'essere *Hesperis Leucoii folio non serrato, siliqua quadrangula* Inst. R. H. 223 » (1) [cioè una specie di *Erysimum*, probabilmente l'*Erysimum pannonicum* Crantz].

Un secolo dopo il Pecori scrive: « Nelle commettiture delle pietre sì delle mura che delle torri nasce di primavera in gran copia una specie di viola a ciocche salvatica, da noi detta *Viola di S. Fina*, cui il Targioni riferirebbe a quella denominata da' naturalisti *Hesperis Leucoii folio non serrato, siliqua quadrangula*, Targioni, *Viag.* T. VII, pag. 481 » (2).

Posteriormente il Nomi Venerosi Pesciolini, dopo aver riportate le parole del Pecori, aggiunge: « Presso un valente giardiniere di Londra dal seme di un baccelletto *fiorì all'aria aperta fra nebbia e neve al tempo di Natale 1874* e durava *il dì 8 febbraio* successivo. Egli *non la vide tuttavia mai fiorire prima di Pasqua di Resurrezione*. Così scrivevami la signorina Rakel H. Busk, detta da

(1) Targioni Tozzetti G. — *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana.* [Ed. 1ª] T. V., Firenze MDCCLII, pag. 119; ed. 2ª T. VII, Firenze MDCCLXXIV, pag. 481-482.

(2) Pecori L. — *Storia della terra di San Gimignano.* Firenze, 1853, pagina 19, in nota.

Cesare Cantù *studiosissima raccoglitrice di tradizioni popolari.* (*Arch. Stor. Lomb.*, II, fasc. 1), mandandone un ramoscello » (1).

Però i botanici, che posteriormente al Targioni Tozzetti si sono occupati della Flora Toscana, non fanno più alcun cenno di questa pianta di San Gimignano. Tuttavia la pianta conosciuta sotto il nome di « Viola di S. Fina » è tuttora assai diffusa a San Gimignano, dove il popolo la ritiene ancora esclusiva del luogo e dove ho sentito ancora raccontare con religioso convincimento la leggenda dell'origine di questa pianta che rimonterebbe proprio alla morte della Santa di San Gimignano. Non si tratta però effettivamente che del *Cheiranthus Cheiri* L. Gli esemplari, che ho raccolto in frutto nell'autunno ed in piena fioritura nell'aprile, appartenevano alla forma *fruticulosus* (L. Mant.); vi ho visto però anche la forma tipica del *Cheiranthus Cheiri* L.

La « Viola di S. Fina » di San Gimignano non è dunque da riferirsi a specie di *Erysimum*, ma alla comune *Violacciocca gialla.*

*
* *

Voglio ancora qui ricordare fra le cose osservate nella vegetazione di San Gimignano una curiosità che molto mi colpì. Intendo parlare di un caso di concrescimento del tronco fra una Quercia ed un Leccio. Trovandosi esse al margine della strada hanno già da tempo attirata l'attenzione dei passanti tanto che questo fenomeno vien chiamato poeticamente « lo sposalizio », come mi riferiva il dott. Arnolfo Andreucci, che gentilmente mi accompagnò sul luogo.

Avevo già avuto occasione di osservare altre saldature, sia in colture (siepi, rami di Leccio, di *Ficus pumila* L., di *Sophora japonica* L. var. *pendula*, ecc.), sia in natura (ad es. tra tronchi di Faggio nelle grandi faggete di Calabria e di Basilicata, tra rami d'Edera); però si trattava sempre di concrescimenti di rami o di tronchi di piante dell'istessa specie, mentre nel caso osservato presso San Gimignano si tratta della saldatura del tronco di due piante appartenenti a specie diverse, di cui anzi una a foglie caduche e l'altra a foglie sempre verdi.

---

(1) Nomi Venerosi Pesciolini U. — *Le glorie della Terra di San Gimignano.* Siena, 1900, pag. 63

BIBLIOGRAFIA

WHELDALE M. — **The Anthocyanin Pigments of Plants.** — Cambridge, 1916, University Press, 8°.

In questi ultimi tempi il complesso problema della costituzione chimica, dell'ufficio, dell'origine di quelle sostanze coloranti, che il Marquart nel 1835 designò col nome di antocianine, costituì l'oggetto di molte indagini le quali miravano a cercar di fornire la risoluzione al problema stesso irto d'ogni specie di difficoltà, così che l'A. merita lode per avere procurato di raccogliere con diligente sintesi, oltre al frutto di ricerche proprie, quanto fino ad oggi venne pubblicato sull'interessante argomento.

Segnalato già da Roberto Boyle nella seconda metà del sec. XVII (1664) il fenomeno del comportamento del siroppo di violette in contatto con gli acidi e con le basi, controllato dal Grew (1682) quello d'altri pigmenti vegetali (1), è inutile ricordare quale vantaggio siasi poscia ricavato in pratica nelle determinazioni delle acidità o alcalinità delle sostanze a mezzo del detto siroppo, della tintura di tornasole e di altri indicatori: rimaneva però sempre oscura la costituzione chimica dei pigmenti, oscure si mantenevano eziandio le cause della formazione di essi e la rispettiva funzione.

Fra noi avevano raccolto un largo contributo, oltrechè alle questioni generali, alla distribuzione istologica delle antocianine L. Buscalioni e G. Pollacci (1903); il Gertz, botanico svedese (1906) pubblicò sullo stesso argomento ampie e minuziose osservazioni.

A questi scritti di maggior mole i quali ebbero, fra altro, lo scopo di stabilire le sedi di formazione delle antocianine, moltis-

(1) Per la storia merita di venir ricordato come Leonardo da Vinci, in sul finire del secolo XV, abbia avvertito « come l'acquavite raccoglie in sè tutti i colori e odori de' fiori » e scriveva « se vuoi fare azzurro mettivi fiorarisi (fiordalisi) e per rosso rosolacci (papaveri) ».

simi altri minori avevano preceduto e seguirono avendo per oggetto di riconoscere l'ufficio di questi pigmenti e le sostanze che ne aumentano la produzione, da segnalarsi in particolare le ricerche di Overton sull' influenza favorevole esercitata dagli zuccheri.

Altri fisiologi cercarono di investigare l'azione del calore, della luce, delle decorticazioni, delle lesioni traumatiche sulla maggiore o minore formazione dei pigmenti, altri, con indirizzo più strettamente chimico, vollero scrutare la costituzione molecolare delle antocianine, riconoscendole sostanze organiche ternarie non azotate. Ma il quesito più grave, che a tutti i ricercatori si affacciava, era sempre quello dell'origine.

Forse più acuto fra tutti si mostrò il Wigand (1862) il quale espose l'opinione che l'antocianina tragga origine per ossidazione di un cromogeno incoloro (cianeogeno) di natura tannica; ciò in seguito ad alcune fine osservazioni, che, vistane l'importanza e la semplicità, non è fuor di luogo riferire: 1) il colore rosso in primavera e autunno si genera solo nelle piante tannifere, giammai nelle piante non tannifere (fatto non isfuggito già al Sanio); 2) solo quei tessuti o cellule in cui prima o in analoghe cellule di altri esemplari non colorati della stessa specie si può riconoscere il tannino, contengono più tardi il pigmento; 3) il liquido rosso viene colorato in verde o bleu scuro con i sali ferrici, in giallo con potassa o ammoniaca. Da mie ricerche credo che sia nel vero il Weigert (1895) nel classificare le antocianine in gruppi a seconda del comportamento di esse con l'acetato di piombo che le precipita in depositi rossastri o verdi; ritengo infatti che nel primo caso il cromogeno abbia maggiore affinità con le sostanze tanniche, nel secondo con l'acido gallico. Comunque sia, si procurò di far compiere un progresso alla questione facendo intervenire, col Palladin, la supposizione che le piante contengano cromogeni capaci di venire trasformati per ossidazione col concorso di enzimi in pigmenti, supposizione dei così detti pigmenti respiratori; l'ipotesi delle ossidasi antocianogenetiche fu appoggiata da Wheldale, Keeble e Armstrong per quanto sia stato notato che anche nei fiori a corolla bianca esistano le ossidasi parimenti che in quelli colorati della stessa specie.

Altri tentativi vennero fatti anche da R. Combes il quale trattando con amalgama di sodio una soluzione alcoolica acida di una sostanza cristallina giallognola (non ne è data la costituzione chimica) estratta dalle foglie di *Ampelopsis* giudicò senz'altro di aver realizzato la produzione artificiale di un antociano; tentativi a dir

vero che si accostano più alla realizzazione di una genesi artificiale del pigmento che non quelli del Laborde (1908) il quale impiegava acido tannico, acido cloridrico e aldeide formica ottenendo sostanze rosse e in pari tempo affermando che la luce favoriva la colorazione, mentre invece in prove di controllo da me eseguite mi fu dato riconoscere che la colorazione avviene nello stesso tempo alla luce e al buio; del resto le osservazioni degli autori sull'influenza della luce sono molto contradditorie, e in proposito occorrono più accurati esperimenti, scevri da qualsiasi preconcetto; a me sembra che le esperienze fatte dal Laborde siano troppo chimiche e poco fisiologiche e che le reazioni da lui ottenute possano, almeno in parte, considerarsi analoghe a quelle che l'acido cloridrico e la floroglucina determinano in presenza del legno che contiene sostanze tanniche e sostanze di natura aldeidica.

Pare, giusta altri scienziati e in particolare Willstätter e la sua scuola, che si tratti di fenomeni di riduzione dei flavoni; in ogni caso si deve ricordare che il Willstätter (1914) affrontò il problema della formazione artificiale dell'antocianina partendo dalla quercitrina; dalle osservazioni di lui si potrebbe concludere che un fiore purpureo contiene il pigmento nello stato neutro; un fattore arrossante deve avere la facoltà di produrre un succo cellulare acido, all'incontro lo stato azzurro deve avere un succo cellulare alcalino.

Queste notizie generali sono largamente raccolte e sottoposte a critica nel primo capitolo dell'opera di M. Wheldale; nel secondo capitolo l'A. tratta intorno la distribuzione morfologica delle antocianine nelle foglie, nei fiori, nei semi, nelle radici (1), nei saprofiti e parassiti; nel terzo capitolo si occupa della distribuzione istologica, soffermandosi in particolare sulla colorazione delle pareti cellulari, sulla antocianina solida e cristallizzata (ricordando moltissimi esempi), sulla distribuzione nei tessuti.

Nel capitolo quarto dell'opera l'A. tratta delle proprietà e delle reazioni delle antocianine, delle quali ricorda la pluralità ammessa da molti autori, segnatamente in base a esami spettroscopici da N. J. C. Müller (1889) e chimici da Grafe (1909) e Willstätter (1915); sono poscia discussi i modi di comportarsi rispetto ai solventi, le

(1) Notisi che il Kuhara (1879), non citato dall'A., nelle radici di *Lithospermum erythrorhizon* Sieb. et Zucc. osservò un pigmento che gli alcali coloravano in azzurro, gli acidi in rosso e che veniva precipitato in violetto dall'acqua di barite.

reazioni qualitative con gli alcali, con gli acidi, con l'acetato basico di piombo, coi sali ferrici, col bisolfito di sodio, con l'idrogeno nascente; infine i caratteri spettrali.

Il capitolo quinto comprende, oltre che la costituzione delle antocianine, i metodi di preparazione suggeriti dagli autori (trattamento dell'estratto acquoso dei fiori di *Centaurea Cyanus* con l'alcool etilico [Morot 1849]; precipitazione del vino con acetato di piombo e successivo trattamento del precipitato con etere addizionato di acido cloridrico [Glénard 1858]; estrazione dalle foglie di *Coleus* con alcool acidulato con acido solforico e successivo trattamento con barite e successive manipolazioni [Church 1877]; digestione dei petali di *Rosa gallica* con etere, poi trattamento con alcool e precipitazione con acetato di piombo; decomposizione del composto piombico con idrogeno solforato ovvero con acido solforico [Senier 1877], ecc.); purtroppo le analisi dei prodotti ottenuti sono molto discordanti; per citare qualche esempio il pigmento fiorale di *Pelargonium* ha la formula $C_{15}H_{10}O_6$ secondo Griffiths, $C_{18}H_{20}O_{18}$ secondo Grafe, il pigmento della *Rosa gallica* $C_7H_{11}O_{10}$ secondo Senier, $C_{15}H_{14}O_6$ secondo Willstätter, per cui si comprende facilmente quanto si è ancora lontani dal possedere una conoscenza sicura e precisa sulla composizione chimica dei pigmenti antocianici.

Il capitolo sesto considera le condizioni fisiologiche e i fattori influenzanti la genesi delle antocianine; si avvertono le azioni traumatiche (1), gli effetti delle decorticazioni (mancanti, a quanto si afferma, nelle varietà albine (2)), le ingiurie prodotte da insetti e da funghi (ne offre esempio la foglia di *Tussilago* nella quale gli ecidii provocano intorno a sè un bordo rossastro per antociano; l'A. avrebbe potuto ricordare che anche il Ludwig (1890) notò che il *Synchytrium Anemones* Wor. provoca nell'*Anemone nemorosa* la formazione di una sostanza rosso-violacea che si comporta come una antocianina), i rapporti della pianta parassita con la matrice (così, giusta le osservazioni del Mirande, la *Cuscuta* sul *Sambucus nigra* povero di zucchero rimane verde, sulla *Forsythia viridissima* ricca di zucchero diviene rossa), gli effetti della luce e della temperatura, l'azione dell'ossigeno, quella favorevole del secco e della nutrizione delle piante con sostanze zuccherine.

(1) Come aggiunta bibliografica va ricordato che Buscalioni e Trinchieri (Malpighia, XXI, 1907, p. 176-180) osservarono nelle foglie di *Photinia serrulata* Lindl. l'influenza delle lesioni sull'antocianogenesi.

(2) Per la storia dell'argomento l'A. avrebbe potuto citare il Kraus, *Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs*, p. 31; Leipzig, 1889.

Il capitolo sesto è dedicato alle reazioni concomitanti alla formazione delle antocianine, dando la storia dell'argomento dai tempi di Nehemiah Grew; vi si discutono le erronee affermazioni della metamorfosi della clorofilla in antocianina, le idee già prima ricordate del Wigand sul cromogeno incoloro, del Palladin sui pigmenti respiratorî, di Wheldale sull'origine da flavoni o forse da xantoni: si ripetono alcune notizie sulle antocianine artificiali e la loro decolorazione mediante l'idrogeno nascente.

Nel capitolo settimo viene discusso il significato delle antocianine dal punto di vista fisiologico, prescindendo da quello biologico; com'è noto, le opinioni principali sulla funzione del pigmento sono tre: schermo di difesa alla clorofilla contro la soverchia luce solare [Kerner. Kny, Wiesner, ecc.]; schermo di difesa alla diastasi contro radiazioni dannose all'idrolisi dell'amido [Pick, Koning, Heinsing]: assorbimento di alcune radiazioni luminose trasformandole in calore [Comes, Kerner, Stahl]. L'A. riferisce imparzialmente su quanto fu sperimentato pro e contro queste tre opinioni e conchiude coll'ammettere che non si può rimanere convinti per nessuna di esse se vogliasi generalizzarle.

Mentre nella prima parte del volume comprendente i sette capitoli surriferiti si è dall'A. trattato intorno le generalità sul pigmento antocianico, nella seconda parte viene fatto larghissimo posto a considerazioni sulle antocianine in rapporto alla genetica; qui le considerazioni si fanno, com'è naturale, troppo minuziose, e gli esempi, con cura trascelti, troppo numerosi perchè si possa darne conto particolareggiato ed è mestieri consultare direttamente l'opera corredata di molte citazioni bibliografiche in appoggio ai singoli casi illustrati; ricordinsi soltanto, per porgere un'idea della trattazione, i successivi capitoli che riguardano le classi di variazione, i rapporti su casi di eredità mendeliana nelle varietà colorate, la connessione dei colori fiorali con la presenza di antocianina negli organi vegetativi, nei frutti e nei semi (per esempio: *Datura Tatula* ha fiori violetti e cauli rossi [antocianina], *Datura Stramonium* ha fiori bianchi e caule verde), le forme eterozighe, ecc., gli effetti dei fattori esterni sulla variazione del colore, la connessione fra il colore e altri caratteri della pianta, la interpretazione chimica dei fattori determinanti il colore dei fiori e va dicendo. L'opera di M. Wheldale è accompagnata da una copiosissima bibliografia comprendente 645 titoli, disposti in ordine cronologico in nove classi in relazione allo svolgimento del testo [(opere generali sulle antocianine: distribuzione delle antocianine: presenza di antocianine solide e cristalline: chimica delle antocianine: fat-

tori e condizioni influenzanti la formazione delle antocianine; significato fisiologico delle antocianine; significato biologico delle antocianine; antocianine e genetica: pubblicazioni non classificate); vista l'ampiezza del soggetto trattato non si può muovere critica all'A. se qualche pubblicazione non figuri nel lungo elenco; nella parte che riguarda i caratteri spettrali dei pigmenti avrebbe potuto riuscir utile citare la succosa Memoria di Th. Palmer (*The various changes caused on the spectrum by some vegetable colouring matters*. Monthly Micr. Journal, 1877, p. 225-235, plate CLXXIX) perchè in essa si discute, tra altro, intorno l'interessante spettro del pigmento rosso dello *Hypericum* (studiato anche nel 1891 dal Dieterich e nel 1895 dal Wolff) che si avvicina per alcuni suoi caratteri allo spettro presentato da qualche derivato dell'emoglobina; così avrebbero potuto trovare posto nella bibliografia gli scritti di Czapek (1910) sulla precipitazione dell'antociano in *Saxifraga sarmentosa* mediante la caffeina, di Molisch (1902) sull'arrossamento dei cloroplasti nelle foglie, di Nieuhaus (1895) sulla formazione di sostanze coloranti bleu e violette nelle piante e di qualche altro autore, che per brevità si tralascia.

Da questo resoconto, per necessità sommario, si può ricavare solo una idea generale sull'opera di M. Wheldale, condotta certo con diligenza e su buone fonti; ma si rimane ancora perplessi dinanzi a parecchi quesiti che attendono da nuove ricerche una soluzione definitiva. Siano, come si ammette e con ragione dalla maggior parte dei botanici, di differente costituzione i pigmenti raccolti sotto il nome di antocianina, restano dubbi finora molti fenomeni che alla genesi e alla qualità di essi pigmenti si riferiscono. Hanno questi principi coloranti rapporto con l'ossalato di calcio, come sembrerebbe a prima vista probabile? Da quali cause dipende la poca stabilità di alcuni antociani artificiali in confronto a quelli naturali? Per quali motivi taluni di questi pigmenti antocianici si decompongono senza possibilità di ripristino per l'azione del calore, altri rimangono affatto inalterati? A questi e ad altri punti interrogativi è da augurare venga tra non molto data una conveniente risposta da parte, ben inteso, non della sola chimica, ma di essa scienza congiunta alla fisiologia.

Modena, 10 gennaio 1917.

G. B. de Toni.

Filippo Vallino.

Trattare dell'opera botanica di **Filippo Vallino**, vuol dire, per me, rievocare il tempo migliore della mia vita; richiamare alla mente ricordi e memorie di ore liete e serene vissute nell'entusiasmo e nella fede degli ideali; ma pur troppo, oggi, vuol dire per me rinnovare il dolore profondo provato per la perdita dell'amico, che di tante nostre imprese floristiche fu l'eccitamento e l'anima.

Filippo Vallino che tutti in Piemonte conoscevano e ammiravano come medico sagace, oculato e colto, come alpinista di razza, come uomo esemplare, per soavità e ingenuità di sentimenti, ebbe entusiasmo per ogni cosa bella, nobile, elevata.

Anima di poeta, chiusa nella veste un po' dura e ruvida della persona che abborre l'esteriorità delle forme imposte dalle convenienze sociali, egli si occupò della botanica perchè nella contemplazione e nello studio dei vegetali trovò il mezzo di appagare i desiderii della sua anima gentile; trovò la pace e il conforto alle amarezze della vita.

Egli è perciò che le ricerche floristiche furono per lui fiamma di passione e bisogno della mente.

In contatto diretto colla natura, al cospetto dei verdi, silenti, grandiosi panorami delle Alpi, l'indimenticabile amico trovava l'ambiente adatto alla sua mentalità di poeta e di sognatore, ed è così che, in quelle condizioni, innamoratosi della scienza, ne divenne appassionato e strenuo cultore.

Nello studio dei vegetali il **Vallino** fu sorretto più dal sentimento della poesia e della armonia delle forme, che dalla passione che induce alla ricerca della costituzione intima delle forme stesse.

Alpinista, sognatore, filosofo, egli abborriva la clausura del laboratorio e quindi le ricerche analitiche. Egli interrogava la natura per averne quelle risposte che più soddisfacevano ai suoi gusti, alle sue tendenze; non fece della scienza per la scienza; ma della scienza per appagare la sua bramosia di addentrarsi nella conoscenza dei misteri della morfologia. Egli è in questo modo che divenne eccellente conoscitore della flora della sua regione e che studiò a fondo l'ambiente vegetale delle Alpi di cui egli subiva il fascino e la mistica seduzione.

Amò i fiori perchè essi sono l'immagine della bellezza; si interessò alla loro vita per il bisogno che egli sentiva dell'armonia

ideale fra le cose create, per quella tendenza che lo portava alla vita contemplativa.

Come botanico, **Filippo Vallino** va classificato fra i *peripatetici* che fanno della scienza al cospetto della libera natura, sotto la sferza del sole.

« *Lecta in Natali oblectant, memoriam sublevant, habitum et naturam adumbrant* » scrisse Linneo nella *Philosophia botanica*, e questo concetto fu essenzialmente quello che informò l'opera del nostro amico educato dal maestro insigne senatore J. J. Moris (direttore del R. Orto botanico di Torino) nelle idealità scientifiche del grande svedese.

Fin da giovinetto **Vallino** diede adunque tutto se stesso alla ricerca delle specie vegetali che popolano il Piemonte e ne abbellano la regione alpina; e non fu pago fino a che non giunse a ritrovare, si può dire, tutte le forme più rare che Allioni, Bellardi, Balbis, Re, Cornaglia, Molineri, Giusta, ecc., avevano registrato nei loro classici scritti, e delle quali, egli riescì a fissare con sicurezza le località differenti di stazione.

In questo suo lavoro gli avvenne di scoprire, per il primo, non poche forme rimaste ignote ai botanici piemontesi che lo precedettero; nonchè alcune nuovissime e non peranco classificate.

L'*Euphorbia Valliniana* (1), da lui raccolta (cogli amici Ferrari e Carena) nel luglio del 1901 nella Valle di Macra (Alpi Cozie), diligentemente descritta dall'amico S. Belli, è testimonio della sagacia e dell'acutezza di giudizio acquistata dal **Vallino**, col diuturno lavoro e coll'esercizio assiduo della erborizzazioni.

Per dare ai botanici un'idea dell'importanza floristica del lavoro compiuto dal **Vallino** (e dai suoi colleghi di escursioni) nell'intento di riescire a ritrovare le stazioni delle specie più rare che adornano la flora delle Alpi occidentali, credo conveniente di ricordare i nomi di alcune fra le più interessanti, le località delle quali furono nella massima parte, per merito di **Vallino**, ritrovate e quindi per utilità dei botanici futuri meglio precisate e descritte:

Achillea tanacetifolia All.
Adenophora liliifolia Bess.
Aethionema Thomasianum Gay.
Allium Victorialis L.
Alsine arctioides M. et K.
Androsace septentrionalis L.

(1) S. Belli: *Euphorbia Valliniana nov. Sp.* Annali di botanica del prof. Pirotta, vol. I, 1902, con. tavola.

Arabis coerulea All.
Artemisia tanacetifolia All.
Astragalus alopecuroides L.
Cardamine Ferrarii Burn.
Carex bicolor All.
Carex juncifolia All.
Cerastium lineare All.
Cirsium ferox, DC.
Cirsium heterophyllum All.
Cochlearia glastifolia L.
Cortusa Matthioli L.
Cypripedium Calceolus L.
Dracocephalum Ruyschiana L.
Eryngium alpinum L.
Eryngium Spina-alba Vill.
Euphorbia Gibelliana Peola.
Euphorbia taurinensis All,
Fritillaria involucrata All.
Helianthemum lunulatum All.
Iberis nana All.
Inula Vaillantii Vill.
Iris Bohemica Schmidt.
Isatis alpina Vill.
Isoetes Malinverniana Ces. e Dntrs.
Lactuca augustana All.
Lactuca Vialea Bell.
Ligusticum ferulaceum All.
Lilium pomponium L.
Mariscus elatus Vahl.
Papaver alpinum L.
Polygala exilis DC.
Primula Allionii Lois.
Primula longiflora All.
Rotala indica Willd.
Ruta legitima All.
Saxifraga florulenta Mor.
Saxifraga pedemontana All.
Scutellaria minor L.
Sedum alsinaefolium All.
Suffrenia filiformis Bell.
Trifolium saxatile All.
Valeriana saliunca All.
Viola valderia All. ecc, ecc.

L'erbario suo, composto di circa 3000 specie (rappresentate da circa 9000 esemplari), è lo specchio delle sue ricerche, il diario fedele delle sue escursioni, la prova del faticoso lavoro di sistemazione, al quale attese per più di quarant'anni.

Esso non contiene specie che non siano state da lui raccolte. Ogni pianta gli ricordava i giorni delle escursioni ed i compagni diletti il cui nome accuratamente indicò sui cartellini che illustrano ogni pianta.

Questa collezione, che sarà sempre consultata con vantaggio da quanti si occuperanno della nostra flora alpina, lasciò egli morendo al prediletto amico cav. Enrico Ferrari, conservatore del R. Orto botanico di Torino, nella certezza di affidare a mani sicure il tesoro più caro che egli aveva.

Oltre all'Erbario, le numerose note alpinistiche pubblicate nei volumi dei Bollettini del C. A. I., infiorate tutte di utili e preziose indicazioni botaniche, sono le prove che rimarranno della profonda conoscenza che egli aveva acquistato della nostra vegetazione.

La relazione della *Passeggiata al Monte Tabor* ad. es. (Bollettino C. A. I., n. 35, pag. 365) è, si può dire, il catalogo floristico della regione. Così della vegetazione del *Massiccio del Gran Paradiso* si occupò in molte occasioni di relazioni e di note; e di quella del Gruppo della Meije e del Pelvoux nel Delfinato, nel Bollettino del 1872-73.

L'amore che lo aveva tratto allo studio floristico delle regioni alpine, egli cercò d'*innestare* nella gioventù, affaticandosi a dimostrare agli alpinisti l'utile che deriverebbe alla scienza dalla loro cooperazione.

Egli compose a questo scopo un Erbario alpino che accompagnò di accuratissimo catalogo illustrativo e di esso fe' dono al Museo del Monte dei Cappuccini a Torino, onde servisse di guida.

Dettò norme per la raccolta, la preparazione e la conservazione degli erbarii (V. bibliografia); tenne conferenze, ecc.; si occupò della gravissima questione del rimboschimento, nella fiducia di scuotere, di interessare il pubblico e fargli comprendere il valore e l'importanza dei provvedimenti che siamo in dovere di mettere in azione per salvare l'agricoltura e le industrie paesane.

Tutto il lavoro di propagandista convinto e illuminato fatto da lui, (che pure era occupatissimo nei doveri della sua professione di medico) (1) fa lamentare che egli non abbia potuto disporre di maggior

(1) Filippo Vallino nato a Torino nel marzo del 1847, morto ivi il 27 aprile 1916, esercitò la medicina e la chirurgia per ben quarantacinque anni a Leyni, presso Torino.

tempo per dedicarlo a quella scienza alla quale si sentiva attratto da un vero slancio di passione, e nella quale avrebbe potuto compiere opere insigni, perocchè egli aveva nell'animo la tendenza e l'amore alla ricerca e il sentimento delle finalità della scienza.

Quarant'anni or sono io lo ricordo al *Colle della Rhò*, dove lo conobbi, e dove nella comunanza di ideali e di sogni, mi si rivelò l'alto valore della mente di quest'uomo eccezionale, al quale bene si addiceva l'appellativo che gli avevamo dato di « *uomo biblico* ». Dopo di allora l'ebbi compagno in cento escursioni botaniche; ebbi occasione di scaldarmi al suo entusiasmo, di penetrare la sua cultura solida, svariata, enciclopedica, di ammirare la ingenuità dei modi, la bontà, talvolta eccessiva, dell'indimenticabile amico, che ha lasciato nel piccolo mondo dei botanici escursionisti piemontesi il più intenso desiderio di sè, e nell'animo mio un cordoglio vivissimo.

Torino, maggio 1916, *R. Orto botanico.*

MATTIROLO ORESTE.

BIBLIOGRAFIA (1).

(*Note botaniche di* F. VALLINO).

M. BARETTI. — *Otto giorni nel Delfinato;* Boll. C. A. I., 1873, pag. 397. (Nota botanica di Filippo Vallino).

VALLINO FILIPPO. — *Una passeggiata al Monte Tabor;* Boll. C. A. I., n. 35 pag. 365, 1878.

— *Esposizione Nazionale Alpina Torino 1884 — Guida e Ricordo.*

— *Erbario* (Norme per preparazione e conservazione dell'Erbario).

— *Flora delle Alpi Piemontesi — Erbario* (6 pacchi). Con catalogo ordinato dal socio dott. VALLINO FILIPPO; (conservato attualmente nel Museo Alpino al Monte dei Cappuccini).

— *Prima traversata del Colle Baretti;* Boll. C. A. I., n. 53, vol. XX, pag. 69 anno 1886.

— *Nel Gruppo del Gr. Paradiso;* Rivista mensile del C. A. I., vol. III, pag. 90, anno 1884.

— *La Valle di Lanzo* (*Alpi Graie*). Edizione fatta per cura del Club Alpino Italiano, sezione di Torino, 1904. (*La Valle d'Ala;* pag. 218 a 270).

— *Sul rimboschimento alpino;* Boll. C. A. I., n. 47, pag. 413, anno 1881.

(1) Chi desiderasse avere completa la bibliografia, anche degli scritti alpinistici di FILIPPO VALLINO, si rivolga alla Rivista del C. A. I., numero del giugno 1916.

RIVISTE

Sviluppo dei ricettacoli di *Fucus*. — Nuove idee intorno allo sviluppo di questi apparecchi che custodiscono i gametangi delle Fucoidine espone, in seguito ad accurate ricerche, M. L. Roe (1). Fatta la storia dell'argomento da Kützing (1843) a Simons (1906) e le sue osservazioni condotte su specie di *Fucus: Splachnidium*, *Sargassum*, *Hormosira*, conclude a favore della opinione sostenuta da Kützing, Sachs e Luerssen, che il ricettacolo è semplicemente una leggera modificazione dell'originaria serie esterna di cellule del corpo e non già il prodotto di una o più iniziali come sostennero gli altri autori che si occuparono dell'argomento; e conferma l'opinione di coloro che ritengono omologhi i così detti scafidii o ricettacoli contenenti i gametangi e quelli che contengono soltanto produzioni pelose (*criptostomata*, ecc.), poichè questi non sono che gli stadii giovanili di quelli.

R. Pirotta.

Citromyces o Penicillium? — Come è noto, C. Vehmer istituiva, nel 1893 il genere *Citromyces*, per funghi affini a *Penicillium* capaci di sdoppiare il glucosio in acido citrico, e altre specie furono ascritte più tardi a questo genere. G. Pollacci (2) avendo studiato accuratamente il *C. Pfefferianus* viene alla conclusione che non vi sono caratteri morfologici per separare questa, e le altre specie più o meno mal note, dal genere *Penicillium*, e che quindi il genere istituito dal Vehmer non ha fondamento.

Conviene ricordare però che già R. Westling aveva incorporato *Citromyces* con *Penicillium* pur facendone una sezione di questo genere (*Aspergilloides*) caratterizzata da conidiofori non divisi, almeno in alto (3).

R. Pirotta.

(1) Roe M. L. — *The development of the conceptacle in Fucus.* — Botan. Gazz., LXI, 1916, p. 231, c. 4 tav.

(2) G. Pollacci. — *Studio sul genere « Citromyces ».* — Atti Ist. Bot., Pavia, Ser. II, Vol. XVI, p. 121, c. 1 tav.

(3) R. Westling. — Ark. f. Botan., XI, n. 1.

Schizocloree. — Sulla morfologia esterna e interna e sulla sistematica delle Schizocloree (Mixoficee, Cianoficee) A. Borzì ha esposta la continuazione delle sue ricerche in un nuovo lavoro che riguarda le *Stigonemaceae* (1). Esposti i caratteri generali che fanno di questa famiglia il tipo più elevato delle Schizocloree (tendenza alla ramificazione e tendenza alla differenziazione in parte vegetativa e parte procreativa), il modo di propagazione e di riproduzione, espone la classificazione da lui adottata, indicando i caratteri dei gruppi e dei generi (dei quali non pochi da lui istituiti). Espone quindi i caratteri di ciascun genere e li illustra collo studio particolareggiato di una o più specie. Cinque tavole illustrano l'importante lavoro.

R. Pirotta.

Fitoplancton. — Lo studio di alcuni saggi pelagici raccolti nel suo viaggio dalla R. nave *Liguria* nel mare di Arafura e nel golfo di Siam ha dato occasione a G. B. De Toni e a A. Forti di portare un notevole contributo alla conoscenza della flora pelagica di quei mari (2). Gli autori registrano un Fungo, quattro Schizochloreae, cinque Peridinine e trentatrè Diatomine. Interessanti note accompagnano quasi tutte le specie, delle quali alcune (Diatomee) sono illustrate con belle figure.

R. Pirotta.

Origine microbiologica dei depositi di solfo. — G. Bargagli Petrucci che studiò già in modo particolare la formazione dei depositi di Terra di Siena (terre gialle e bolari di Monte Amiata) attribuendone l'origine da bacini montani con contenuto ferroso all'opera di ferrobatterii specialmente del suo *Bacillus ferrigenus;* avendo trovato che questo batterio ossida anche l'acido solfidrico ed il solfuro di calcio liberando lo solfo che si deposita allo stato elementare, esprime ora (3) l'opinione, che vi sia analogia tra il processo biologico di formazione delle terre gialle e bolari e quello

(1) Borzi' A. — *Studii sulle Mixoficee.* II. *Stigonemaceae.*, N. Giorn. Bot. ital., N. S., Vol. XXIII-XXIV, 1916-1917, c. 5ª tav.

(2) De Toni G. B. e Forti A. — *Analisi microscopica di alcuni saggi di fitoplancton raccolti dalla R. nave* « Liguria ». — Mem. Ist. Ven. Sc. Lett., Vol. XXIX, n. 1, c. 4 tav.

(3) G. Bargagli Petrucci — *Una ipotesi biologica sulla deposizione dello zolfo durante l'epoca gessoso-solfifera.* — Rendic. Acc. Lincei, Vol. XXIV, Sez. 5ª, 1° sem., p. 631 e 761.

della formazione dei depositi di solfo, che cioè anche le formazioni gessose-solfifere di Sicilia e di Romagna abbiano origine microbiologica.

Ricordate e discusse le opinioni sulla formazione dei depositi di solfo e di calcari solfiferi, presa in esame la posizione e la disposizione di solfo, di tripoli (Diatomee) e di gesso, discussi i rapporti di successione dei fenomeni chimici e biologici in quei bacini acquiferi, l'autore conclude che l'acido solfidrico, qualunque sia la sua origine (emanazioni, riduzioni di solfati, sostanze organiche), quando siano presenti le condizioni per i complessi fenomeni biologici di ossidazione, come anche i solfuri siano ossidati da batterii del tipo di *Bacillus ferrigenus* soltanto fino a solfo (e non ulteriormente ad acido solforoso e solforico come fanno *Beggiatoa* e analoghi, che tutto al più potrebbero dare un poco di solfo quando muoiono), e che questo solfo elementare — analogamente al modo di agire dei ferrobatterii, che diedero i depositi di idrossido di ferro del Monte Amiata — sia depositato come tale formando le incrostazioni sulfuree dei fanghi dei bacini lacustri della regione boracifera e i grandi depositi nei bacini salmastri di Sicilia e di Romagna.

R. Pirotta.

Biologia vegetale. — Nella pubblicazione della casa editrice dott. Francesco Vallardi « Il libro d'oro del sapere » P. Baccarini ha trattato la « Biologia vegetale » (1). È sopratutto un lavoro che riassume le questioni principali intorno alle funzioni di relazione delle piante, un breve trattato di ecologia. L'autore divide il suo lavoro in tre parti: *La vita di relazione delle piante nella fase vegetativa; I fenomeni di moltiplicazione e di riproduzione nelle piante; Le teorie e le ipotesi biologiche.*

Non è possibile esporre in poche parole tutto quanto l'egregio autore espone in ciascuna di queste tre parti. Ricorderemo soltanto che nella prima parte tratta dei « determinanti della struttura vegetale », dei rapporti « tra la pianta e la radiazione luminosa, la temperatura, l'acqua, il terreno, la gravità, gli agenti meccanici; delle associazioni (commensalismo, parassitismo, mutualismo), mirmecocofilia, acarofilia, galle; della difesa contro animali erbivori;

(1) Baccarini Pasquale. — *Biologia Vegetale.* — Il libro d'oro del sapere Vol. I, p. II. Milano, F. Vallardi, 1916.

delle piante carnivore: dei fenomeni di somiglianza: dei fenomeni di movimento.

Nella seconda parte tratta dei rapporti tra la moltiplicazione vegetativa e la riproduzione; della forma degli apparecchi di moltiplicazione vegetativa: degli organi della riproduzione nelle crittogame: della filogenesi del fiore; dei diversi tipi biologici dei fiori; dei movimenti degli organi fiorali; della zoidiofilia, della idrofilia, della anemofilia; della biologia endo-ovulare; della vita postagamica del frutto e della disseminazione.

La parte terza tratta della specie come unità sistematica, delle basi delle teorie evoluzionistiche, delle mutazioni, dei fenomeni della eredità; dell'eccitabilità nell'organismo vegetale e del sensorio vegetale in confronto al sensorio animale.

L'esposizione è chiara ed ordinata e coll'aiuto delle numerose spesso originali figure l'autore raggiunge lo scopo prefissosi.

R. Pirotta.

Flora italiana. — P. A. Saccardo con giovanile attività attendendo allo studio prediletto dei funghi, ha ora pubblicato la seconda parte degli *Hymeniales* della *Flora italica cryptogama* (1) che comprende la fine delle Agaricaceae, le Polyporaceae, le Hydnaceae, le Telephoraceae, le Tremellaceae.

Il lavoro è redatto nel solito modo usato per tutta la flora. Sono registrati in complesso 121 generi, 2331 specie e 263 varietà di *Hymeniales* o *Imenomiceti*.

H. Schinz pubblica diagnosi di nuove forme in parte tolte alla *Flora di Bormio* di E. Furrer e M. Longa (2) quale contributo alla flora della Svizzera, quantunque Bormio non faccia parte della Svizzera nemmeno geograficamente.

Un lavoro utile, opportuno e ben condotto è quello di A. Béguinot e O. Mazza intorno alle piante esotiche avventizie della flora italiana (3), perchè non soltanto con una ricca bibliografia gli autori

(1) *Flora italica cryptogama*. Pars I. *Fungi. Hymeniales*, fasc. 15. Rocca S. Casciano, 1916.

(2) Schinz H. — *Beitr. z. Kenntn. d. Schweizerflora*. XVI. — Mitth. a. d. Botan. Mus. d. Universit. Zürich. LXXV. Vierteljahrsschr. d. Zürich. Naturf. Gesellsch., 61, 1916, p. 406.

(3) Béguinot A. e Mazza O. — *Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione*. N. Giorn. Bot. ital. N. S., Vol. XXIII, 1916, p. 403.

possono dare un elenco completo delle dette piante, che sommano a ben 538, ma specialmente perchè sono ricordate e discusse importanti questioni sui rapporti colle stazioni e le associazioni, i centri di diffusione e l'area di distribuzione, gli agenti di introduzione, di dispersione e di diffusione, la questione della naturalizzazione, la patria di origine, il polimorfismo e l'oligomorfismo e la durata del ciclo vitale.

Numerosi contributi vengono portati alla conoscenza della nostra flora. Segnaliamo il breva ma interessante studio di A. Fiori sulle piante legnose da selva del Gargano e sulle piante che vivono nei boschi medesimi (1), con osservazioni geobotaniche, forestali, corologiche, ecc.

A. Béguinot (2) studia brevemente ma egregiamente i caratteri delle principali formazioni vegetali del bacino dell'Adriatico, precisandone gli elementi genetici che entrano a costituirle e a definire i disretti floristici nei quali è ripartibile questo settore della provincia floristica mediterranea orientale. Le formazioni spontanee più inportanti e caratteristiche che vengono illustrate sono: dune e sabbie marine; lagune e paludi salmastre; macchie, boschi, rupi e steppe sassose; prati, sabbie e ghiaie alluvionali; vegetazione igrofila ed idrofila; vegetazione marina. Studia poi gli elementi genetici della flora circumadriatica e specialmente il mediterraneo, l'illirico e il centro europeo, e propone quindi e illustra una spartizione e classificazione dei territorii littoranei circumadriatici, suscettibile di modificazioni, completando le ricerche, sia del versante italiano che di quello illirico-balcanico.

R. Pirotta.

Flora delle Colonie italiane. — I risultati delle ricerche botaniche fatte nella Somalia italiana meridionale dalla missione Stefanini-Paoli sono stati sommariamente esposti dal dott. E. Paoli in una memoria presentata alla R. Accademia dei Lincei (3) e più particolarmente dallo stesso autore, nel volume relativo alla mis-

(1) Fiori Adriano — *Flora nemorale e boschi del Gargano.* Annali del R Istit. Sup. forestale, Vol. I, 1916, p. 135, con 3 tav. e fig. nel testo.

(2) Béguinot A. — *I distretti floristici della regione littoranea dei territorii circumadriatici*, Schizzo fitogeografico. Rivista geograf. ital.. XXIII, 1916, fasc. II, III, IV, c. 22 fig. nel testo.

(3) Paoli Guido. — *Risultati botanici della missione scientifica Stefanini-Paoli nella Somalia meridionale.* Mem. R. Acc. Lincei. Serie V, Vol. XI, 1916, p. 621.

sione suddetta (1), trattando della bibliografia botanica della Somalia, delle zone di vegetazione, delle principali colture indigene e delle piante utili e utilizzabili della Somalia medesima. I lavori sono interessanti perchè illustrano un territorio scarsamente conosciuto dal punto di vista botanico.

Ma lo studio della importante collezione botanica della missione Stefanini-Paoli è ora stato pubblicato in un volume, che è il primo riguardante questa importante missione (2). Emilio Chiovenda, il chiaro e competente conoscitore della flora dell'Africa orientale, ha colla consueta attività in breve tempo fatto lo studio di questo materiale. Oltre a importanti notizie critiche intorno a molte specie egli fa conoscere numerosissime specie nuove e i nuovi generi *Bottegoa* (Sapindacee), *Paolia* (Rubiacee). Hanno collaborato Edoardo Beccari, A. Bottini per le Briofite, Achille Forti per le Schizocloree, P. Baccarini per gli Eumiceti, che descrive pure specie nuove, C. Zanfrognini per i Licheni.

Fa seguito la lista delle piante raccolte nella Somalia meridionale da Mangano, Scassellati, Mazzocchi e Provenzale.

Importanti contributi alla conoscenza della flora algologica della Libia hanno portato G. B. De Toni e Achille Forti, illustrando il materiale raccolto dal dott. R. Pampanini (3) [43 specie], dallo stesso Pampanini e dal prof. Trotter (4) [numerose specie di acqpa dolce, sopratutto Baccillariine] e dal P. Vito Zanon (5) [specie marine e di acqua dolce].

R. Pirotta.

Piante forestali esotiche. — La questione veramente importante per il nostro paese della ricostituzione delle foreste porta con sè lo studio della acclimatazione di specie forestali esotiche utili

(1) *Ricerche idrogeologiche, botaniche ed entomologiche fatte nella Somalia italiana meridionale.* Missione Stefanini-Paoli (1913). — Relaz. e Monogr. agr. colon. n. 7ª, pubbl. dell'Istituto agricolo coloniale.

(2) *Resultati scientifici della missione Stefanini-Paoli nella Somalia italiana.* Vol. I. — E. Chiovenda. — *Le collezioni botaniche.* Pubblicaz. R. Istituto Stud. Sup. Firenze. Museo ed Erbario coloniale. Firenze, 1916, c. 24 tav.

(3) De Toni G. B. e Forti A. — *Seconda contribuzione alla Flora algologica della Libia italiana,* R. Comitato Talassogr. ital. Mem. XLI, Venezia, 1914.

(4) De Toni G. B. e Forti A. — *Terza contribuzione alla Flora algologica della Libia.* Atti R. Istit. Veneto, Sc. Lett. T. LXXIII, 1913-14, p. 1441.

(5) De Toni G. B. e Forti A. — *Catalogo delle alghe raccolte nella regione di Bengasi. Ibid.* T. LXXVI, 1916-17, p. 93.

nel nostro paese. Il dott. Aldo Pavari dell'Istituto superiore forestale si interessa della questione e si propone di trattarla ampiamente Intanto egli prepara uno studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia, del quale pubblica ora la parte generale (1) Non è possibile, in questo luogo, entrare nei particolari del lavoro, che, anche dalla sola prima parte, appare ben concepito da persona opportunamente preparata; cosicchè conviene esprimere l'augurio che il lavoro possa essere ben presto portato al suo termine. Basterà ricordare che l'autore, dopo aver trattato in una introduzione della possibilità d'introdurre specie forestali esotiche, degli scopi e della convenienza della coltura di nuove specie e dell'indirizzo che deve assumere il loro studio e la loro sperimentazione, per trattare dei particolari aspetti del problema in Italia, espone prima con larghezza e fondatezza ciò che al riguardo occorre conoscere intorno al clima, alla sua influenza sulla distribuzione della flora forestale e alla costituzione delle zone forestali; segue poi a discorrere dell'acclimatazione, naturalizzazione e adattamento; studia i singoli elementi del clima e la loro importanza sul comportamento delle specie forestali; studia poi il terreno; espone i criterii generali sulla coltura delle specie esotiche e termina con cenni storici sulla introduzione di specie forestali esotiche in Europa.

R. Pirotta.

Trifoglio alessandrino. — Di questo utilissimo foraggio da erbaio ha scritto di recente una monografia il solerte direttore della Cattedra d'agricoltura di Roma, dott. Aurelio Carrante (2). L'autore tratta in diversi capitoli, dei caratteri botanici, della classificazione, della patria del *Trifolium alexandrinum* L.; dei caratteri agronomici e dei biologici in rapporto alla cottura (germinazione, fioritura, sistema radicale, ecc.): delle varietà, dei fattori naturali nella coltura, poi della coltivazione, dei prodotti delle consociazioni; della utilizzazione del foraggio, del suo valore alimentare e fertilizzante, delle avversità e dei parassiti. Questo libro, che fa parte della *Biblioteca agraria coloniale* sarà certamente letto con interesse dagli agricoltori colti e intelligenti.

(1) Pavari Aldo. — *Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia*. I. Parte generale. — Annali del R. Istituto forestale superiore nazionale. Vol. I. Firenze, 1916.

(2) Carrante Aurelio — *Il Trifoglio alessandrino*. Dalla « Agricoltura coloniale ». A. IX e X. Firenze, 1915-16, c. 41 illustraz.

Euphorbia Tirucalli L. — Di un'altra pianta utile, in un lavoro che fa pure parte della *Biblioteca agraria coloniale*, della Euforbia Tirucalli o Tirucalli, si occupa il dott. G. Scassellati-Sforzolini, dell'Istituto agricolo coloniale italiano (1). In una prima parte l'autore espone ed illustra la morfologia esterna ed interna della pianta, la nomenclatura botanica prelinneana e postlinneana stabilendone la più probabile sinonimia: la distribuzione geografica, la origine e i nomi volgari. In una seconda parte tratta degli usi dei prodotti specialmente della gomma elastica e delle resine contenute nel latticcio di questa pianta, che hanno però valore commerciale secondario: e in una terza parte della utilizzazione economica presente e futura.

Anche questo è un lavoro che merita di essere preso in considerazione da coloro che si occupano di colture coloniali.

R. Pirotta.

Archivio bibliografico coloniale. — La *Società italiana per lo studio della Libia e delle altre colonie*, già benemerita per varie utili iniziative, ha cominciata la pubblicazione di un *Archivio bibliografico coloniale* (2) « col quale si propone serbare memoria e diffondere la conoscenza di quanto in passato ebbe a pubblicarsi e tuttavia si pubblica intorno ai nostri possedimenti coloniali ». Esso inizia colla serie bibliografica riguardante la Libia. L'*Archivio*, diretto dal prof. Attilio Mori colla collaborazione di parecchi specialisti si svolge su uno schema vasto bibliografico comprendente XXVII parti o capitoli, tra i quali segnaliamo: *Flora e vegetazione* (XV), *Selvicoltura* (XXVII), *Agricoltura e prodotti agricoli* (XXVIII), *Relazioni di viaggio* (IV). I numeri o fascicoli già pubblicati nel 1915 e 1916 attestano della serietà e dell'importanza dell'*Archivio*, che è chiamato a rendere utili servigi agli studiosi.

R. Pirotta.

Flora esotica. — J. S. Gamble ha pubblicato il n. 1 della Parte I della sua *Flora di Madras* (3), che comprende le famiglie

(1) Scassellati-Sforzolini Giuseppe. — *L'Euphorbia Tirucalli* L. — Dalla « Agricoltura coloniale », A. X. Firenze, 1916, c. 13 tav. e 4 fig. nel testo.

(2) *Archivio bibliografico coloniale.* — Anno I, fasc. 1-4. Firenze, 1915. Anno II, fasc. 1-2.

(3) Gamble J. S. — *Flora of the Presidency of Madras.* Part. I. *Ranunculaceae to Opiliaceae.* London, 1915.

Ranuncolacee a Opiliacee. Sono dati i caratteri degli ordini e delle famiglie e le chiavi dei generi e delle specie.

L'infaticabile C. Spegazzini descrive e figura nuove specie d'Orchidacee dell'Argentina (1) (Pleurothallia aurantio-lateritia, Epidendrum argentinense.

R. Pirotta.

Nuova malattia del lupino. — Una malattia forse confusa da altri con quella prodotta da *Thielavia basicola* fu riconosciuta nuova per il lupino da B. Peyronel che la studiò accuratamente e trovò essere dovuta a un fungo di genere nuovo, *Chalaropsis thielavioides* (2). L'autore la descrive accuratamente, illustra la morfologia e la biologia del fungo, tenta l'infezione artificiale e indica i mezzi di lotta.

R. Pirotta.

Mal dell'inchiostro. — Intorno alla questione della natura e della causa di questa malattia del castagno ritorna L. Petri (3) esponendo che il micelio da lui osservato nella zona cambiale del colletto, della base del fusto e delle grosse radici e ritenuto causa della infezione primaria che conduce alle alterazioni caratteristiche della malattia, penetra per la regione basale delle grosse radici nel parenchima corticale attraversando il tenue strato di peridermide, e lo segue nel suo cammino.

R. Pirotta.

Origine della monocotiledonia. — Il Coulter in collaborazione col Land ha avviata una serie di interessanti ricerche sull' origine della monocotiledonia (4). Finora si riteneva quale differenza essenziale fra l'embriogenesi delle Di- e delle Monocotiledoni la produzione, da parte della cellula terminale del proembrione, nelle

(1) Spegazzini Carlos. — *Algunas Orquidaceas Argentinas.* Anal. Mus. Hist. nat. Buenos Aires, XX, VIII, p. 131.

(2) Peyronel Beniamino. — *Una nuova malattia del lupino prodotta da* Chalaropsis thielavioides *Peyr. nov. gen. e nuova sp.* — Staz. sperim. agrarie ital. XLIX, 1916, p 583 c. tav. e disegni nel testo.

(3) Petri L. — *L'infezione primaria determinante nel castagno il mal dell'inchiostro.* — Rendic. R. Acc. Lincei, Vol. XXV, Sez. 5ª 1916, p. 499.

(4) Coulter J. M. and W. J. Land. — *The origin of monocotyledony.* — Bot. Gazette, vol. 57, 1914, p. 509.

Coulter. — *The origin of monocotyledony.* II, *Monocotyledony in Grasses.* — Annals of the Missouri Bot. Gard., vol. II, 1915, p. 175.

prime dell'apice caulinare e di *due cotiledoni laterali*, nelle seconde soltanto di *un unico cotiledone terminale*, l'apice caulinare facendosi derivare dalla cellula sottostante del proembrione. Il Coulter ed il Land vogliono appunto dimostrare che tale differenza è infondata e che la causa precipua dell'errore risiede anzitutto nell'avere gli autori che l'hanno stabilita (Hanstein ed altri) scelto per le Monocotiledoni delle piante a proembrione filamentoso (*Alisma* e *Sagittaria*) piuttosto che massiccio, mentre quest'ultimo rappresenta non solo il tipo più frequente, ma con probabilità anche il più antico; e poi nel non aver seguito tutti gli stadi dalle prime divisioni della cellula terminale fino alla comparsa dei primordi cotiledonari; altrimenti, dicono il Coulter ed il Land, si sarebbero accorti che non è esatto affermare, neanche per il caso del proembrione filamentoso, che dalla cellula terminale derivi soltanto il cotiledone apparentemente terminale. Il Coulter ed il Land infatti ristudiano il caso di *Sagittaria*, poi scelgono quello di *Cyrtanthus sanguineus*, precedentemente studiato dalla Farrel nel loro stesso laboratorio, poi ancora quello di *Agapanthus umbellatus*, del quale ottennero da seme, fra numerose piantine monocotiledoni, una evidentemente fornita di due cotiledoni, infine numerosi casi fra le Graminacee, di cui interpretano decisamente come un secondo cotiledone il cosidetto epiblasto, confermando così l'opinione di precedenti autori: e sempre osservano che nelle linee fondamentali lo sviluppo embrionale procede allo stesso modo: vale a dire dalla cellula terminale del proembrione si genera sempre una massa di tessuti le cui cellule marginali, rimanendo più attive che le centrali, costituiscono una zona meristematica anulare chiamata dai detti autori *zona cotiledonare*. Su questa zona compaiono due o più punti (in *Cyrtanthus* quattro) di maggiore attività o *primordi*, mentre tutta intera la zona stessa continua a crescere, formando una sorta di tubo o di astuccio. Dei primordi generalmente uno solo continua nel suo accrescimento; ed allora, rivolgendo la zona cotiledonare tutta la sua attività da questo lato, si ha nell'embrione adulto l'apparenza di una guaina aperta su di un lato e di un cotiledone terminale. Se invece due primordi rimangono attivi, la zona cotiledonare divide fra essi il suo accrescimento e ne deriva la condizione dicotiledone, qual'è il caso della piantina dicotilea di *Agapanthus* e di molte Graminacee. In una parola, gli autori riportano dalle loro osservazioni la piena convinzione che la cotiledonia ha in origine una base comune e che il distacco creato fra piante monocotiledoni, con un unico cotiledone terminale, e dicotiledoni, con due cotiledoni late-

rali, non ha ragione di esistere. La monocotiledonia non deriva nè dalla soppressione di un cotiledone nè dalla saldatura di due cotiledoni; ma è un caso speciale della dicotiledonia o meglio della cotiledonia in generale, la quale si può ridurre ad un'unica regola: nell'embriogenesi sia delle mono- che delle dicotiledoni si origina sempre all'estremità caulinare una zona periferica cotiledonare, che produce due o anche più punti di accrescimento o primordî, mentre essa si accresce in una sorta di guaina di varia lunghezza. Se i due o più primordî continuano a svilupparsi ugualmente, si ha la condizione di- o policotiledone; se invece uno solo dei primordî seguita a crescere e gli altri più o meno presto si arrestano, si effettua la condizione monocotiledone. Sempre quindi i cotiledoni sono delle strutture laterali ed il loro numero a completo sviluppo dell'embrione è soltanto d'importanza secondaria.

Concepita così come ammette il Coulter, la questione della cotiledonia sarebbe ridotta ad una regola unica, molto semplice, che soddisferebbe abbastanza, qualora potesse essere confermata da posteriori osservazioni. Senonchè già le prime obiezioni sono state sollevate dalle Sig.ri Sargant e Arber (1), dalla Sig.ra Smith (2) e dal Worsdell (3).

Le due prime, limitandosi alle Graminacee, non concordano col Coulter nell'interpretazione delle diverse parti dell'embrione, mesocotile, coleoptile, epiblasto, e negano all'epiblasto qualsiasi importanza morfologica, ritenendolo insieme con la coleoriza una produzione di poca entità del cotiledone o dell'asse embrionale.

La Smith ha studiato lo sviluppo dell'embrione e della piantina di *Dioscorea villosa* e dichiara esplicitamente che non ha notato affatto la formazione di un anello cotiledonare e che l'unico cotiledone presente nell'embrione si origina in una posizione terminale. Essa inoltre non ha osservato nessuna struttura che sia in qualche modo riferibile ad un secondo cotiledone.

Il Worsdell poi rimprovera al Coulter di essere stato nell'interpretazione delle parti dell'embrione delle Graminacee troppo uni-

(1) Sargant E. and A. Arber. — *The comparative morphology of the embryo and seedling in the Gramineae.* — Annals of Botany, vol. XXIX, 1915, pag. 161.

(2) Smith P. M. — *The development of the embryo and seedling of Dioscorea villosa.* — Bull. of the Torr. Bot. Club, vol. XLIII, 1916, pag. 545.

(3) Worsdell W. C. — *The morphology of the monocotyledonous embryo and of that of the Grass in particular.* — Annals of Botany, vol. XXX, 1916, pag. 509.

laterale, avendo tenuto conto soltanto delle osservazioni del Bruns che si riferiscono principalmente all'embrione adulto, e trascurato invece quelle dell'Hanstein, dell'Hegelmaier, dello Schlickum, del Celakovsky, ecc., fondate sullo sviluppo e la morfologia comparata. Secondo il Worsdell, il cotiledone delle Graminacee non differisce in modo essenziale nè nello sviluppo nè nella costituzione morfologica da quello delle altre Monocotiledoni, e le sue parti devono così interpretarsi: lo scudetto è la lamina della foglia cotiledonare; la parte che dovrebbe corrispondere alla guaina si arresta per tempo nello sviluppo, quindi più tardi rimane perfettamente oscurata. Il coleoptile non è la prima foglia dell'epicotile, bensì corrisponde nel cotiledone alla ligula della foglia adulta. L'epiblasto non è un secondo cotiledone, ma soltanto parte dell'unico cotiledone e corrisponde alle orecchiette che si formano alla base della lamina delle foglie adulte in alcune Graminacee. Il mesocotile non è il primo internodio dell'epicotile, bensì il nodo cotiledonare allungato.

Quanto alla posizione del cotiledone in tutte le Monocotiledoni, il Worsdell è del parere che, non essendo presente durante la formazione di esso alcun accenno di asse epicotileo, debba ritenersi come terminale, quindi come la naturale continuazione e terminazione dell'ipocotile.

I casi offerti al Coulter da *Agapanthus* e da *Cyrtanthus*, in cui la guaina può svilupparsi in un secondo cotiledone, piuttosto che come un ritorno atavico debbono considerarsi, secondo il Worsdell, come esempi della comparsa di un carattere nuovo e progressivo.

E. Carano.

La fecondazione in Fritillaria pudica. — Un materiale veramente prezioso per lo studio della fecondazione nelle Angiosperme è stato riscontrato dal Sax in *Fritillaria pudica*, una specie che abbonisce abbondantemente semi (1). L'autore asserisce di avere constatato non meno di duemila casi di fecondazione in varî stadî, offrendoglisi in tal modo l'opportunità di studiare molto dappresso il fenomeno.

Nel sacco embrionale maturo l'oosfera non si distingue dalle due sinergidi. Di queste una si distrugge per il passaggio del tubo pollinico, ma non versa, come è stato affermato da qualche autore, il suo contenuto nel micropilo allo scopo di facilitare detto pas-

(1) Sax K. — *Fertilization in Fritillaria pudica.* — Bull. of the Torrey Bot. Club, vol. 43, 1916, p. 505.

saggio, giacchè quando il tubo giunge a contatto del sacco le cellule della triade sono ancora perfettamente intatte. Gli spermi non mostrano segni di grande motilità. I due *corpi X* del Nawaschin, presenti nel tubo insieme con gli spermi, sono, secondo il Sax, molto probabilmente nuclei in disorganizzazione e non le masse citoplasmatiche che circondavano i nuclei spermatici, come sostiene il Welsford. La fusione dell'oosfera e dello spermo prima della divisione dello zigoto è completa. L'altro spermo si fonde col nucleo polare superiore, poi insieme migrano, trasportati passivamente dal citoplasma, verso il nucleo polare inferiore per fondersi con esso.

E. Carano.

Ricerche sperimentali sul legno di Drimys. — Il Jeffrey (1), riprendendo le sue interessanti ricerche sulle modificazioni istologiche procurate dai traumi e dalle ferite nelle piante, ha osservato in radici cicatrizzate del genere *Drimys* in mezzo ai tracheidi normali, dei quali risulta, come è noto, tutto il legno secondario di questa Magnoliacea, la produzione di speciali elementi con sculture simili a quelle possedute dai vasi di altre Magnoliacee. Questi elementi indotti traumaticamente sono caratterizzati dalla confluenza e fusione di serie di punteggiature sulle loro pareti laterali ed in questo riguardo sono chiaramente distinti dagli ordinari tracheidi: però mancano delle perforazioni dei vasi normali; ciò non ostante essi sono evidentemente da interpretarsi, secondo il Jeffrey, come un chiaro indizio della primitiva presenza di vasi in *Drimys* e simili fra le Magnoliacee.

E. Carano.

Stangeria paradoxa (2). — Il Chamberlain, proseguendo le sue accurate osservazioni sulle Cycadaceae, ha pubblicato di recente un lavoro su *Stangeria*. Egli stesso ha potuto visitare diverse località del Sud-Africa dove cresce spontaneo questo interessantissimo genere e raccogliere dei dati sui differenti aspetti con cui esso si presenta a seconda dell'habitat, concludendo che *Stangeria* è monotipico con la specie polimorfa *S. paradoxa*.

(1) Jeffrey E. C. and R. D. Cole. — *Experimental investigations on the genus Drimys*. — Ann. of Botany, vol. XXX, 1916, p. 359.

(2) Chamberlain C. J. — *Stangeria paradoxa*. — Bot. Gazette, vol. LXI, 1916, p. 353.

Ad onta del materiale non troppo abbondante a sua disposizione, l'autore ha estese le sue ricerche al micro- ed al megasparangio, al gametofito maschile e femminile, alla fecondazione ed all'embriogenesi. In seguito alla fecondazione, a simiglianza di quanto Hutchinson notò in *Abies*, si osserva nel nucleo dello zigoto un appaiamento dei cromosomi che ricorda quello della divisione eterotipica, dimodochè durante la metafasi della prima divisione il numero sembra aploide benchè in realtà, per una segmentazione trasversale che subisce ciascun paio, il numero sia diploide.

Parecchi spermatozoi possono penetrare nella grossa oosfera, ma ad uno di essi è riservato il privilegio di fecondarla; probabilmente però qualcuno degli altri inizia da solo delle divisioni nell'interno dell'abbondante massa citoplasmatica. Nell'embriogenesi vi sono due periodi di divisione libera nucleare: il primo, effettuantesi in tutta l'estensione del proembrione, comprende 9 o 10 divisioni simultanee, dopo la settima delle quali vi può essere una evanescente segmentazione del citoplasma come in *Dioon;* il secondo, limitantesi nella parte inferiore del proembrione, comprende soltanto due o tre divisioni simultanee, al termine delle quali segue la divisione cellulare simultanea. In questa parte inferiore cellulare ha origine l'embrione ed il sospensore.

Le ragioni di una divisione nucleare libera nelle Cycadaceae e nelle altre Gimnosperme all'inizio dell'embriogenesi sono senza dubbio, secondo l'autore, le piccole dimensioni delle figure cariocinetiche di fronte all'enorme massa dell'oosfera e la rapidità delle divisioni medesime. Il giovane embrione è molto sottile e i suoi austori più accentuati che in qualsiasi altra Cycadacea finora descritta.

E. Carano.

Embriologia delle Plumbaginaceae. — Con l'intento di chiarire quali siano i rapporti di parentela delle *Plumbaginaceae* con gruppi ritenuti ad esse affini, il Dahlgren (1) ha compiuto un diligente studio embriologico sulla famiglia delle *Primulaceae* nonchè delle *Myrsinaceae* e *Theophrastaceae* tutte comprese nella serie *Primulales* ed ha concluso, confermando il parere recentemente espresso da altri autori, che è da escludersi qualsiasi legame fra questa serie e la suddetta famiglia.

(1) Dahlgren K. V. O. — *Zytologische und embryologische Studien über die Reihen Primulales und Plumbaginales.* — Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 56, N. 4, 1916.

Maggiore affinità, secondo l'autore, mostrano invece le *Plumbaginaceae* con le *Centrospermae*, delle quali egli riporta numerosi dati embriologici ricavati in parte da osservazioni personali, in parte da osservazioni di autori precedenti. In conclusione il Dahlgren è portato ad ammettere che si possa stabilire una serie speciale, delle *Plumbaginales*, e che inoltre le *Plumbagineae* e le *Staticeae*, allontanate ancora di più fra loro dallo studio embriologico, debbano ritenersi per lo meno come due ben distinte sottofamiglie.

Ma la parte più interessante del lavoro del Dahlgren è quella riguardante l' embriologia delle *Plumbaginacee*, di cui egli già diede un breve ragguaglio in una nota preliminare e che ora completa con numerosi altri importanti particolari.

In tutte le *Plumbaginacee* non si formano delle distinte megaspore in seguito alla divisione riduzionale della cellula madre, bensì quattro nuclei megasporiali come nel tipo *Lilium*. Ora, mentre nelle *Staticee* questi quattro nuclei, dividendosi ancora una volta, generano un gametofito 8-nucleato, nelle *Plumbaginee* costituiscono direttamente il gametofito, uno di essi diventando l'oosfera, l'altro un' antipode e i due rimanenti, fondendosi, il nucleo secondario. Di sinergidi nessuna traccia. L' unica antipode più o meno presto degenera e tutto il gametofito allo stato adulto risulta semplicemente dell'oosfera e del nucleo secondario. Una riduzione maggiore non si può immaginare, essendo l'oosfera rappresentata addirittura da un nucleo megasporiale ed il nucleo secondario dalla somma di altri due. In una parola la formazione del gametofito rimane limitata alla sporogenesi, per cui giustamente l'autore osserva che il gametofito tende mano mano a trasformarsi nelle Angiosperme in un organo dello sporofito. Essendo l'oosfera nelle *Plumbaginee* il diretto prodotto della divisione riduzionale, trova un riscontro nell' uovo animale. Se è questo il tipo normale di gametofito nelle *Plumbaginee*, ricorrono però parecchie interessanti anomalie che si sarebbero quasi potute prevedere e che possono ridursi a ciò che l'unica antipode, la quale ha lo stesso valore morfologico dell'oosfera, essendo come essa un nucleo megosporiale, talvolta persiste, non solo, ma si sviluppa ed assume un aspetto identico a quello dell'oosfera, conservando in alcuni casi la sua primitiva posizione, altre volte spostandosi sui lati del sacco ed esercitando un'azione decisiva sulla posizione del nucleo secondario, altre volte portandosi addirittura accanto all'oosfera; per cui l'autore non dubita che essa possa anche essere fecondata e sostituire nella sua funzione l'oosfera medesima.

E. Carano.

I cordoni endocellulari del Sanio. — Il Rushton (1) ha trovato un ottimo materiale in *Pinus Inops* per lo studio di quelle speciali formazioni nell'interno delle cellule, indicate dal Sanio, che le osservò per il primo, col nome di « Stäbchenförmigen Körper », poscia dal Raatz col nome di « Stabbildungen », e recentemente dal Petri con un nome italiano « cordoni endocellulari ». Egli riporta delle figure molto chiare da sezioni trasversali e longitudinali (tangenziali e radiali). Nelle cellule cambiali questi cordoni mostransi a guisa di sottili bastoncini solidi che attraversano radialmente le cellule stesse. Quando la cellula cambiale si divide e la nuova cellula prodotta direttamente o indirettamente (dopo aver subìto una nuova divisione) diventa un tracheide o un tubo cribroso, il cordone tien dietro all'accrescimento. Ma distendendosi la parete dell'elemento in formazione, il cordone da solido diventa cavo e subisce nella sua costituzione chimica la sorte delle pareti dell'elemento a cui appartiene, lignificandosi cioè nel tracheide, rimanendo di cellulosi nel tubo cribroso. Spesso delle piccole masse citoplasmatiche circondano i cordoni nelle cellule cambiali, il che, secondo l'autore, suggerirebbe un possibile modo di loro origine. È a deplorare che al Rushton siano sfuggite le numerose osservazioni fatte in Italia sopratutto dal Petri sullo stesso argomento nella *Vite*, altrimenti se ne sarebbe potuto giovare, essendosi anche il Petri occupato diffusamente, oltrechè della struttura, dell'origine di siffatte curiose formazioni.

E. Carano.

(1) Rushton W. — *The development of « Sanio's Bars » in Pinus Inops.* — Annals of Botany, vol. XXX, 1916, p. 419.

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

NB. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Via Milano. — Roma.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00257 8217